

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ
VERDE EN LA CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ

DAVID ALBERTO ORTÍZ ZAPATA
LEONARDO CORTÉS CUEVAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS - TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS
PALMIRA, VALLE
2010

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ
VERDE EN LA CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ

DAVID ALBERTO ORTÍZ ZAPATA
LEONARDO CORTÉS CUEVAS

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero de Alimentos

Director
Juan Carlos Gómez Daza, Ingeniero Químico, M.Sc.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS - TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS
PALMIRA, VALLE
2010

Nota de aceptación

Firma del Presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Ciudad- Fecha: _____
DD/MM/AAAA

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestras esposas e hijos quienes constituyen un soporte fundamental como aliciente para salir adelante en nuestras vidas y buscar cada día el perfeccionamiento profesional que nos permita brindarles una estabilidad en el hogar y un mejor estar.

Igualmente dedicamos a nuestros padres, artífices de nuestras vidas y de nuestra formación como personas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios Todopoderoso principio y fin de la sabiduría.

Agradecemos a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, a nuestros profesores, quienes con su vocación de servicio y de docencia estuvieron siempre prestos a entregarnos sus conocimientos y experiencias profesionales en nuestro propio beneficio.

Especial agradecimiento al Ingeniero Armando Campo Sierra quien supo tutelarnos para llevar a feliz término este proyecto y al Ingeniero Juan Carlos Gómez Daza, por la dirección del mismo.

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	17
RESUMEN	17
1. INTRODUCCIÓN	17
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
3. HIPÓTESIS	22
4. OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
5. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.....	24
6. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	25
7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	26
7.1 LAS VARIEDADES DE CAFÉ Y SU COMERCIALIZACIÓN	26
7.1.1 Diferencia de los cafés suaves colombianos y los otros suaves	26
7.1.2. Diferencia del proceso de beneficio de los cafés lavados (Colombia y Centroamérica) y los robustas (africanos y brasileños).	26
7.1.4 Importancia económica del café.....	26
7.2 NORMA COLOMBIANA PARA LA ELABORACIÓN DE CAFÉ VERDE DE EXPORTACIÓN	29
7.3 DEFECTOS DEL CAFÉ	30
7.4 PRUEBA DE LA CALIDAD DEL CAFÉ MEDIANTE LA CATACIÓN	36
8. MATERIALES Y MÉTODOS	40

8.1	PERSONAL Y MATERIALES	40
8.2	DISEÑO EXPERIMENTAL	40
8.2.1	Normas y procedimiento a aplicar.	40
8.2.2	Universo para la toma de muestras.	43
8.2.3	Toma de muestras.:	43
8.2.4	Ejecución de los experimentos o pruebas de laboratorio..	44
9.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	46
9.1	PERFIL DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES EN LOS EXPERIMENTOS	46
9.1.1	Resultados análisis de granulometría.:.....	46
9.2	Resultados pruebas sensoriales	46
9.2.1	Resultados apreciación visual.....	46
9.2.2	Análisis organoléptico.....	46
10.	DISCUSIÓN	54
10.1	CONCLUSIONES.....	54
10.2	RECOMENDACIONES	55
	BIBLIOGRAFÍA	56
	ÍNDICE	62
	ANEXOS	63
	RESOLUCIÓN SOBRE CALIDADES DE CAFÉ VERDE DE LA FEDERACIÓN NACIONAL DECAFETEROS DE COLOMBIA.....	63
	PLANILLAS DE CONTROL SOBRE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO	63

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Perforación de mallas y equivalencia en milímetros	41
Tabla 2. Resultados de análisis de granulometría	46
Tabla 3. Perfil físico del producto resultante	47
Tabla 4. Resultados de análisis en taza sobre malla 17	48
Tabla 5. Resultados en taza sobre malla 14	48
Tabla 6. Resultados en taza sobre malla 12	48
Tabla 7. Resultados en taza sobre malla 10	48
Tabla 8. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1714	49
Tabla 9. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1712	49
Tabla 10. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1710	49
Tabla 11. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1412	49
Tabla 12. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1410	50
Tabla 13. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1210	50
Tabla 14. Resultado de prueba de taza clasificado para cada malla	50

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Gráfico 1. Diagrama del proceso del café <i>Arábica</i> suave colombiano	21
Gráfico 2. Comercio mundial de café 1966-2000.....	28
Gráfico 3. Producción Global (Miles de sacos de 60 kilos) 1997 á 2004	29
Gráfico 4. Precios de los robustas y los <i>arabicas</i> (centavos de dólar/libra) 1970 á 2002	29
Gráfico 5. Perfil sensorial de muestras de café (<i>C. arabica</i>) variedad Colombia, proveniente de almendras sanas, obtenidas de cerezas de café en diferentes estados de maduración a través del tiempo	39
Gráfico 6. Análisis granulométrico del café en almendra	39
Gráfico 7. Procedimiento de muestras e identificación	45
Gráfico 8. Intensidad del aroma. Resultado por cada mezcla prueba café tostado y molido.....	51
Gráfico 9. Aroma. Resultado prueba de taza por cada mezcla.....	51
Gráfico 10. Acidez. Resultado prueba de taza por cada mezcla.....	52
Gráfico 11. Amargo. Resultado prueba de taza por cada mezcla.....	52
Gráfico 12. Cuerpo. Resultado prueba de taza por cada mezcla.....	53
Gráfico 13. Impresión. Resultado prueba de taza por cada mezcla.....	53

GLOSARIO (1, 3, 12)

ALMÁCIGO: lugar donde se ubican las bolsas de café con las chapolas sembradas para después ser trasplantadas al sitio definitivo. Las plantas o colinos en el almácigo permanecen de cuatro a seis meses. Semillero de café.

ANAEROBIO: ser vivo que puede vivir y desarrollarse sin oxígeno molecular libre. La energía para desarrollarse, la consigue por descomposición de sustancias orgánicas del medio.

ACEITE: es un elemento natural del café que se desprende una vez tostado. Cuando más tostado está un café, más aceite percibimos. El aceite es garantía de frescura, significa que el café está recién tostado.

ACIDEZ: la acidez es una característica deseable en el café, que por ningún motivo debe ser confundida con lo agrio. Se experimenta en la sequedad que el líquido produce en los bordes de la lengua y en la parte de atrás del paladar, y le da a su sabor cualidades marcadas, vibrantes e individuales. Sin suficiente acidez, el café tiende a ser plano.

AGRIO: es una decadencia de la acidez, o bien un tipo de acidez desagradable y enormemente notoria.

APAGADO: se dice de aquel café en el cual aparecen aminoradas en mayor o menor grado una o todas las cualidades de aroma, cuerpo y acidez.

ARABICA: cafeto originario de Etiopía. Es el más conocido en la antigüedad, el más extendido y el más apreciado. Tiene una calidad excelente y relativamente baja en cafeína. Las variedades más conocidas son *Moka, Java, Bourbon, Brasileña Nacional, Colombia y Maragogype*.

AROMA: es la sensación producida por la liberación de gases del café recién preparado, al ser inhalado por la nariz. Incluye muchísimos aromas como animal, cenizo, ahumado, químico, medicinal, achocolatado, acaramelados, maltoso, tostado, terroso, dulce, salado, amargo.

BAYA: tipo de fruto carnoso con semillas rodeadas de pulpa como, por ejemplo, el tomate, la uva o el café.

BENEFICIO: nombre que se le da a la transformación del Café Cereza (Café Uva) en café en almendra listo para la exportación. Generalmente un beneficio consta de pulperos (despulpadores), cribas de selección, tanques de fermentación, canales de lavado, secadoras y patios de secado al sol. Todo lo anterior se refiere

a un Beneficio Húmedo. Hay también beneficio seco. Este se encarga de “trillar” el café en cereza seca y el café pergamino, hasta dejarlo en almendra.

BOURBON: variedad de *Coffea arabica*, de grano más pequeño que el de *Typica*, con una taza un poco más ácida que éste. Se adapta mejor a las tierras bajas que otras variedades del mismo género. Son cultivados a alturas mayores de los 3,500 pies sobre el nivel del mar. CAFÉ CEREZA: es el fruto maduro del cafeto deshidratado y sin despulpar, es decir sin beneficiar, se denomina también cereza seca, jocote bola o capulín, una vez descascarado se obtienen las calidades.

CAFÉ CERTIFICADO: café que cumple con los requisitos específicos de cualquiera de las variedades de tipo de agencias y organizaciones certificadoras, por ejemplo Comercio Justo u orgánico.

CAFÉ CORRIENTE: es café en pergamino con un contenido de defectos superior al 5.5%.

CAFÉS LAVADOS: son aquellos que han pasado por el beneficio húmedo y que producen bebidas “suaves”. Son más apreciados por su calidad, que los cafés corrientes o fuertes.

CAFÉ PERGAMINO SECO: es el producto del beneficio del grano, el cual se obtiene después de quitarle la cáscara y el mucílago, lavarlo y secarlo hasta una humedad del 12%.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS O SENSORIALES DEL CAFÉ: se refieren a la acidez, el amargo, el cuerpo, el aroma, el dulzor y el sabor del café, percibidas por el consumidor al probar la bebida de café.

CATAR CAFÉ: Es una prueba de la bebida de café recién preparada a partir del grano tostado y molido, con el fin de determinar su fragancia., aroma, gusto, post-gusto, cuerpo y textura de la bebida.

CONTROL BIOLÓGICO: es el uso de un organismo para matar o controlar a otro. Éste control crea una epidemia que se riega rápidamente matando solamente a los organismos malos.

CONTROL CULTURAL: conjunto de prácticas de manejo del cultivo que contrarrestan el ataque de plagas y enfermedades. En el caso de la broca de la cereza del cafeto, se considera que la recolección permanente de los frutos maduros, sobre-maduros y secos rompen el ciclo de vida del insecto y contribuyen en un porcentaje alto en el control de la plaga.

CONTROL MECÁNICO: consiste en destruir en forma manual las plagas y las enfermedades. La destrucción se hace a través de cacería, trampas, mallas, barreras de contención, anjeos, ubicación adecuada de los cultivos, conveniente preparación del suelo y eliminación de plantas o partes afectadas.

CONTROL NATURAL: es el que ejerce la naturaleza por sí sola para tener un suelo saludable y un balance ecológico en los cultivos.

CUERPO: el cuerpo de la bebida, se percibe en la lengua como una mayor o menor concentración. Una buena bebida de café colombiano presenta cuerpo completo, moderado y balanceado. Las calificaciones de cuerpo muy alto, lleno, sucio o ligero, son indeseables en los cafés *arabicas*.

CUTICULADO: grano de café verde o en almendra que tiene adherida la película o cutícula.

DESMUCILAGINADOR: es un equipo utilizado en el beneficio del café, por medio del cual se le desprende el mucílago, se lava y se clasifica el grano de café.

DESAGÜES NATURALES: son prácticas mecánicas de conservación de suelos que buscan proteger el suelo de la erosión hídrica. Se hacen con el fin de evacuar el agua que corre por la superficie del suelo.

DESPULPADO: etapa del beneficio ecológico del café en la cual se separa los granos de café de la pulpa sin adición de agua.

DULZOR: es una cualidad propia del café *arabica* debida a su composición química y suavidad. Los cafés Robusta son poco dulces.

FERMENTO: término usado impropriamente en la terminología de catación para indicar un defecto de aroma y sabor, producido por una “sobre-fermentación”. Lo correcto es usar el término sobre-fermento.

FRAGANCIA: se entiende como una mezcla entre el gusto y el aroma. Los robustas son cafés con gustos amargos y aromas fuertes. Los *arabicas* se caracterizan por su fragancia agradable y suave. Sin embargo, aún teniendo muy en cuenta estos factores, existen otros agentes, ajenos al propio cultivo del café, como puede ser la figura del tostador, que también influyen en la degustación final de una taza de café.

GERMINADOR: sitio donde brotan y comienzan a crecer las plantas de café. El sustrato para el germinador puede ser arena lavada de río o tierra desinfestada. El germinador para el café dura dos meses y el estado en que se trasplantan al almácigo se llaman chapolas.

GRANO DE CAFÉ: es la semilla del fruto del cafeto. Generalmente se presenta en forma plano-convexa. Puede presentarse en varios estados, como cereza (baya), en pergamino, o en almendra.

INFUSIÓN DE CAFÉ: bebida preparada a partir de la mezcla de café tostado y molido, con agua a punto de ebullición.

IMPRESIÓN GLOBAL: se refiere a la calificación general y clasificación de una bebida de café según su calidad. Debido a la impresión global, se acepta o rechaza la calidad de un café. Está relacionada con todas las propiedades percibidas con el sentido del olfato (aromas) y gusto (acidez, dulzor, cuerpo, amargo).

MUCÍLAGO: sustancia hialina, incolora y más o menos turgente que recubre el fruto del café una vez se haya despulpado. El mucílago corresponde al 22% del peso total de la cereza y botánicamente se denomina el mesocarpio. El mucílago debe ser removido para permitir un fácil secado y una buena conservación del café.

MARAGOGYPE: variedad de arábica descubierta cerca del pueblo de *Maragogype* (Brasil), de grano muy grande y color azulado mate, produce tazas suaves y perfumadas.

PLAGA: Organismo que le causa daño de importancia económica al hombre o a sus bienes.

PERGAMINO: conocido técnicamente como endocarpio, es una de las envolturas del fruto del café, lo encontramos entre el mucílago y la película plateada; puede considerarse como una capa celulósica protectora del grano es de color amarillento y bastante impermeable.

PERICARPIO: es el conjunto de tejidos externos al fruto que recubren la semilla en las plantas. En el pericarpio pueden distinguirse tres capas, de fuera a dentro Epicarpio, mesocarpio y endocarpio. El primero es normalmente una capa delgada que aunque endurecida no suele ser leñosa. El mesocarpio suele estar construido por muchas células grandes. El endocarpio puede bien tener una consistencia parecida a la del mesocarpio o endurecerse mucho.

PULPA: es la cáscara del grano de café formada por el mesocarpio (epidermis) y parte del mesocarpio. En el beneficio ecológico la pulpa es uno de los subproductos y se deposita en fosas para su descomposición y posterior utilización en el cultivo.

PUNTO DE LAVADO: el punto de lavado de una partida de café está indicando el final de proceso de fermentación, cuando el café ha dado punto de lavado, el

mucílago se ha licuado y la miel que aún queda en el grano (pergamino) se lava con facilidad. En este momento el café pergamino resulta áspero al tacto. Algunos caficultores acostumbran a llamar a este estado del café en las pilas “punto de corte de baba”. Es necesario poner mucho cuidado al dar el punto de lavado, pues una variación que acorte el período de fermentación traería consigo “defectos” en el aspecto físico del grano.

ROBUSTA: variedad cultivada principalmente en zonas bajas y secas de África, Indochina y Brasil. Es un café tratado normalmente en seco y que presenta un grano redondo, pequeño, resistente y de tonalidad amarillenta. Es originario de Zaire. Su sabor es fuerte y amargo y presenta un alto contenido en cafeína.

SABOR: la acidez, aroma y cuerpo dan forma al sabor del café. Es la relación entre estos tres factores la que hace un determinado café más o menos agradable. Las características típicas del sabor son tres: riqueza, complejidad y balance. Brillo, sequedad, agudeza, acaramelado, achocolatado, delicado, terroso, fragante, frutoso, maduro, dulce, vinoso, salvaje, almendrado, picante todos estos términos son apropiados para referirse a lo que es deseable en un café. Amargo, muerto, sucio, plano, graso, suave, agrio, delgado, duro, fangoso, rancio, áspero, gomoso, aguado: nada de esto habla bien de una taza de café.

SABOR A CEBOLLA: suele ser casi impuro. Actualmente se asocia con el uso de aguas muy contaminadas y estancadas.

SABOR A FRUTA: primera etapa de la acidez. Se debe a una cereza pasada y amarilla o a una fermentación con demasiadas cortezas.

SABOR A HIERBA: un sabor verde muy pronunciado que puede ser muy desagradable.

SABOR A MADERA: un sabor común tosco peculiar de una cosecha añeja. El café almacenado en altitudes bajas con altas temperaturas y humedad (como ocurre en muchos puertos de embarque) suele adquirir un sabor a madera con bastante rapidez. Por consiguiente, para el almacenamiento a largo plazo se recomiendan las altitudes más altas, siempre que sea posible, o los climas templados. No obstante, todos los cafés adquieren un sabor a madera si se almacenan por períodos demasiado largos.

SABOR ÁCIDO: sabor desagradable, que recuerda a la pulpa podrida del café. Se debe al funcionamiento defectuoso de la fábrica, a la fermentación inadecuada debido a la continuación del proceso de fermentación durante las primeras etapas del secado, a una cereza pasada y amarilla, a la demora en el secado que causa un calentamiento del café, o a un exceso de fermentación con muchas cortezas. Los granos descolorados y dañados por las despulpadoras suelen ser una causa frecuente de esto.

SABOR AMARGO: sabor básico que se nota en la parte posterior de la lengua. Muy común en la fruta no muy madura.

TORREFACCIÓN: proceso de tostado del café. El punto de torrefacción en una muestra de café que se va a probar debe ser mucho más bajo que el de un café para consumo debe dársele un “tueste ligero”.

TORREFACTO: antes de finalizar la torrefacción del café, se añade azúcar que se carameliza en la superficie del grano proporcionándole un color más oscuro. Da como resultado cafés más fuertes.

TRILLA: se conoce como trilla del café, el proceso por medio del cual la almendra es separada de sus envolturas, pergamino y cutícula. La trilla puede ser de café pergamino o de café cereza seca. Hay máquinas “trilladoras” especiales para esta operación.

TYPICA: es el verdadero nombre de la variedad de café que se conoce en América como “café arabica (o arábigo)”. Lo correcto es *Coffea arabica* variedad *Typica*.

VÍA HÚMEDA: Técnica de extracción de la piel externa de la cereza y de secado de grano a base de agua.

VÍA SECA: Técnica natural de extracción de la piel externa de la cereza y de secado del grano.

RESUMEN

Los experimentos ejecutados en la presente investigación demuestran la incidencia de la homogenización por tamaño del café verde en la calidad del café en taza. Se realizaron experimentos utilizando café verde de la especie *Coffea arabica* L., Variedad Colombia, procedente de una trilladora particular, con una humedad del 12%. De la masa total de café verde se extrajeron los granos defectuosos (negros y parcialmente negros, partidos, brocados, cuticulados, decolorados y cuerpos extraños) y el producto restante fue clasificado por tamaños utilizando mallas de 17/65, 14/64, 12/64 y 10/64 de pulgada y por debajo de esta última malla. Se obtuvieron muestras de cada tamaño y mezclas de tamaños en diferentes proporciones, las cuales fueron tostadas en forma individual a nivel medio y catadas. Los resultados mostraron que las mezclas de granos de diferentes tamaños producen resultados no deseables en las propiedades organolépticas del café tostado y molido y en la bebida de café.

Palabras clave: Comercio e industria del café, homogenización por tamaño, cultivo, beneficio, comercialización e industria, café verde, Variedad Colombia, catadas, bebida de café, mallas.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos en que los etíopes descubrieron que dejando al fuego los granos de café, siglo VI, estos se tostaban y podían producir una bebida estimulante que le permitía a los fieles islámicos permanecer por más tiempo en vigilia para sus prolongadas oraciones y a las tribus etíopes, quienes lo mezclaban con grasa animal o lo fermentaban para producir vino para sus extensos viajes nómadas (16), hasta hoy en día, el café se ha convertido en un alimento profusamente utilizado en todos los ámbitos sociales, desde el modesto campesino, quien lo toma como primera bebida del día para iniciar sus labores, llegando a los hogares en donde es un producto básico de la canasta familiar, pasando por oficinas de todo el mundo, en donde a los trabajadores no les puede faltar el tinto para sí y para sus visitantes, hasta los más encumbrados hoteles, restaurantes, bares y sitios exclusivos en todo el mundo, en donde es preparado de diversas formas, con diferentes aderezos y acompañamientos. Es decir, el café es una bebida universal.

El desarrollo de la industria del café en Colombia surgió desde mediados del Siglo XIX y ha sido históricamente un renglón muy importante dentro de las estadísticas de la producción industrial del país, además, de la importancia económica, social y política, como se reseña más adelante en el presente documento.

Tradicionalmente Colombia se ha distinguido dentro del conglomerado de países exportadores de café por ser el país que produce el mejor café del mundo pero este rótulo lo ha construido gracias a un completo, complejo, costoso e íntegro proceso de producción que comienza con el desarrollo e investigación sobre las mejores semillas para el establecimiento de cultivos, establecimiento de cultivos en las zonas de ladera de las cordilleras, recomendaciones y supervisión acerca de las mejores prácticas agronómicas y culturales al cultivo, establecimiento de semilleros o almacigos, mantenimiento del cultivo, cosecha, proceso de despulpado y beneficio, fermentación de los granos, lavado, secado, empaque y transporte, hasta la comercialización final a través de la Federación Nacional de Cafeteros y exportadores particulares, para su posterior trilla, o separación de la cascarilla o pergamino de los granos de almendra de café (café verde) y selección por tamaño, peso y color.

Este estudio ha tenido en cuenta el grado de importancia que tiene la homogeneidad de la granulometría (clasificación por tamaño) y el impacto que tiene una deficiente clasificación por tamaños de la materia prima (café verde) en la calidad final del café en taza, como un aporte investigativo al mejoramiento del proceso de selección del café dedicado a la tostión, con la convicción que una refinada o estricta selección por tamaños homogéneos producirá mejor calidad final y por lo tanto derivar en agregados al valor del producto. Este objetivo, el de

procurar una refinada selección de los granos por tamaño, redundando en el beneficio económico del productor.

El estudio parte de las normas nacionales de Colombia para obtener café verde en almendra dedicado a la tostión y los resultados se basan en los experimentos desarrollados en el laboratorio utilizando muestras debidamente clasificadas a diferentes grados de homogenización por tamaño.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por tradición la producción y comercialización de café ha conllevado unas características muy especiales, tal como que los países productores no producen un producto final para ser expendido a los consumidores, sino que exportan una materia prima denominada café verde; el valor del comercio mundial como producto básico ocupa el segundo lugar, después del petróleo; todos los países productores son del tercer mundo y les representa una participación importante en su balanza comercial; el proceso de su cultivo, cosecha, beneficio y trilla involucra mano de obra en forma profusa; los precios internacionales fluctúan al vaivén de las bolsas de valores de New York y Londres (9).

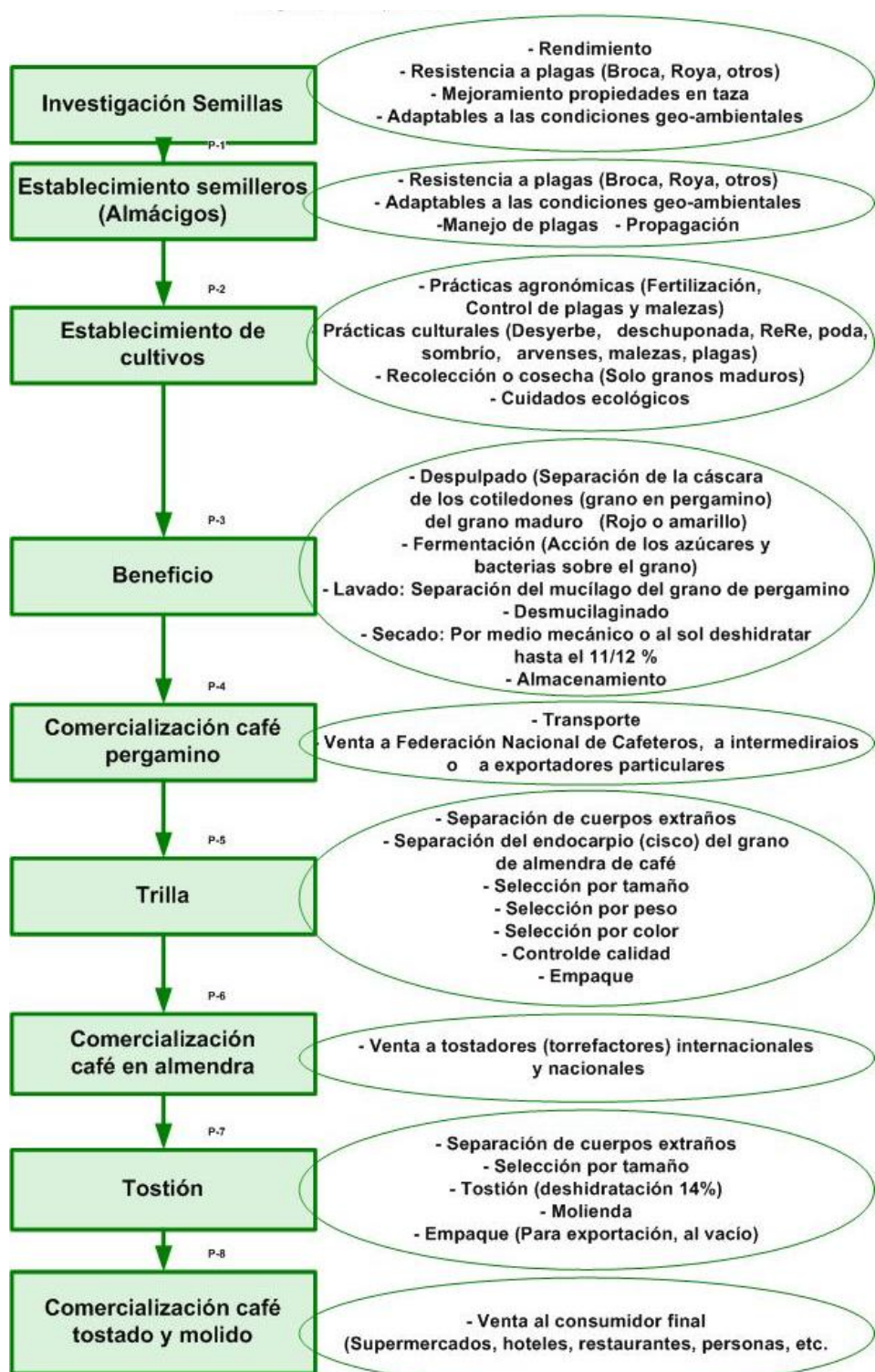
Los procesos de las variedades de café *Coffea arabica* y *Coffea canephora* son diferentes en la etapa de la obtención de la materia prima café verde. Existen múltiples formas de mezclas, preparaciones, marcas y presentaciones; sin embargo, existe un proceso que siempre será común, este es el proceso de la tostión o torrefacción, consistente en colocar los granos de almendra bajo las debidas condiciones de temperatura, tiempo, aireación y humedad, para obtener granos tostados con una humedad promedio del 3 al 6% y unas propiedades organolépticas, de sabor, aroma, acidez, que obedecen a muchos factores, como la misma variedad de café utilizado, la procedencia, las proporciones de las mezclas, las variables de tostión (tiempo, temperatura, aireación, humedad, procesamiento posterior a la tostión como la molienda, liofilización o producción de café instantáneo) y uno fundamental y muy representativo en la calidad del producto final, representado en el tamaño del grano de café verde utilizado en la tostión (1).

La calidad del café, cualquiera que sea su procedencia u origen, está determinada por el sabor de la bebida. El proceso industrial de la trilla de café y la fase de selección de café por tamaños, es determinante en las propiedades organolépticas (detectables por los sentidos de la vista y el olfato) y de prueba de taza (catación) de la bebida. Una deficiente selección por tamaños afectará la calidad final del producto final, café tostado y molido.

A pesar que el proceso de trilla involucra la actividad de separación de los granos por tamaño, esto no es suficiente para garantizar la homogeneidad de los granos por tamaño. Es necesario que en la fase industrial de tostión de los granos para la obtención de café tostado y molido se repita esta selección, sometiendo los granos al proceso de monitoreo por tamaño con el fin de lograr la depuración por tamaños. El monitoreo de la masa de café en almendra o café verde consiste en pasar el café por una máquina vibratoria movida por un motor, provista de compartimientos verticales separados por mallas horizontales de acero perforadas con huecos redondos según las normas de la Federación Nacional de Cafeteros e Icontec, mostradas en la Tabla 1.

En la gráfica 1, se observan las principales fases, procesos y actividades que se pueden diferenciar en la obtención del café tostado y molido, con la que se ilustra la complejidad de la obtención del café tostado y molido. Se observa que la selección por tamaño a pesar de ser una mínima actividad frente al universo de todo el proceso es indispensable y será determinante en la calidad final de la bebida en tasa:

Gráfico 1. Diagrama del proceso del café *arabica* suave colombiano



Fuente: Los autores

3. HIPÓTESIS

Los procesos del cultivo, comercio e industria del café han tenido, tienen y tendrán un gran significado en la vida económica y social de los países productores; por eso todo mejoramiento de los procesos involucrados en su cultivo, beneficio, comercialización e industria, conlleva beneficios en mayor o menor grado del sector económico.

El proceso de trilla de café involucra necesariamente la selección por tamaño de los granos; sin embargo, esta operación no garantiza una homogenización rigurosa. La disparidad o heterogeneidad del tamaño de los granos de café produce efectos no deseables en el producto tostado y molido y en la bebida, por lo que es necesario depurar el proceso de tostión involucrando sin excepción la selección por tamaño.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

El motivo del presente estudio es determinar la incidencia del tamaño del grano (granulometría) y su heterogeneidad en las características del café en taza. Determinar si por medio del análisis físico y sensorial (prueba de café en taza) es posible detectar la incidencia del tamaño heterogéneo de los granos de café por encima de las normas de calidad de la bebida en taza. Los resultados pueden trascender al interés de los fabricantes de café tostado para el mejoramiento de sus procesos y obtención de mejores precios.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos del estudio son:

- Determinar mediante pruebas de laboratorio la incidencia de la disparidad de la granulometría del café verde en la calidad de la bebida en taza.
- Determinar cuál o cuáles de las características de la calidad del café en taza se afectan en mayor proporción positiva o negativamente a diferentes proporciones de mezcla de granos de café verde de diferentes tamaños.
- Determinar mediante pruebas de laboratorio la incidencia de la disparidad de la granulometría del café verde en el color de café tostado y tostado y molido.

5. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

El café verde *Coffea arabica* como materia prima para la obtención de café tostado y molido ha tenido una gran importancia económica y social a nivel mundial.

Históricamente el café ha tenido una jerarquía vital en la vida de Colombia, la cual se refleja en el ámbito agrícola, con 881 mil hectáreas sembradas en café; en el ámbito social, con 518 mil caficultores dedicados a su cultivo; en el ámbito político, con 564 municipios y 16 departamentos que registran producción cafetera, (2) y en el ámbito económico, llegando a representar entre un 9,7% del Producto Interno Bruto, PIB, en la década de 1950 á 1959 y hoy en día de cerca del 4% del PIB (17).

El tamaño de los granos de café es una variable que determina el sabor, el color y el aspecto del café tostado y las características de la bebida en cuanto a que sea suave o amarga, fuerte o floja, es decir, tiene una alta incidencia en la calidad.

No se trata realmente de las características organolépticas y físicas del café. Se trata de algo mucho más complejo que es determinar las mejores condiciones del tamaño de la materia prima con el fin de acercar la bebida a las mejores cualidades que ofrezca a los consumidores una gran satisfacción, teniendo en cuenta que esas cualidades serán determinantes en el precio que estarán en disposición de pagar los compradores.

El presente estudio es importante porque conlleva a precisar la incidencia en la tostión del café cuando se utiliza materia prima compuesta por granos de café verde de tamaño disparejo lo cual incide en la calidad de la bebida de café y las conclusiones del estudio pueden motivar para que en la industria del tostado de café se adopte como práctica normalizada la selección rigurosa de los granos por tamaño, dando lugar a unas características más precisas en el producto final, café tostado y molido.

6. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

El mundo del café está matizado de múltiples factores en cada una de las fases, procesos y actividades por los que debe atravesar hasta llegar al consumidor final. El presente trabajo solo está dedicado a analizar uno de esos factores cual es la composición granulométrica de la masa de café sometida al proceso de tostión y su incidencia en las cualidades de la bebida.

El estudio constituye una investigación experimental circunscrita en la disciplina de ingeniería de alimentos, mejoramiento de procesos y de sistemas de producción de alimentos y productos biológicos.

CAPÍTULO I I

7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

7.1 LAS VARIEDADES DE CAFÉ Y SU COMERCIALIZACIÓN

En la familia de la botánica de las rubiáceas se encuentra el género de plantas *Coffea*, compuesta por más de cien especies, de las cuales dos representan más del 99% del mercado mundial de café, *Coffea arabica* y *Coffea canephora* (*Coffea robusta*). Ambas especies biológicamente están muy relacionadas y comparten muchos aspectos en cuanto a su cultivo, (6,7) sin embargo, en cuanto a las prácticas pos cosecha están claramente diferenciadas y también en cuanto a su procedencia y contenidos químicos como productos terminados disponibles para la preparación de la bebida.

“La C. arabica es un arbusto de la familia de las rubiáceas nativo de Etiopía; es la principal especie cultivada para la producción de café, obtenida a partir de las semillas tostadas y la de mayor antigüedad en agricultura, datándose su uso a finales del I milenio en la península arábica. Alcanza los 12 metros de altura en estado silvestre, con hojas opuestas, ovales u oblongas de color verde oscuro. Las inflorescencias son axilares. Produce una drupa de color rojo brillante, que contiene dos semillas. Los frutos de C. arabica contienen menos cafeína que otras especies cultivadas comercialmente” (6).

7.1.1 Diferencia de los cafés suaves colombianos y los otros suaves. Se percibe solamente en la calidad en taza. La diferencia es debida a que durante el proceso de beneficio del café, es decir, las prácticas que realizan los agricultores para convertir el café cereza (la baya que se cosecha del árbol con cereza, cáscara o pulpa de color rojo o amarillo) en café en almendra o café verde, el café colombiano se somete al proceso de fermentado, que consiste en dejar el café en almendra con mucílago (la baba espesa que recubre la almendra cuando se despulpa) una vez despulpado durante 18 á 24 horas con el fin que el mucílago se fermente y pueda ser retirado en el lavado con agua limpia, a la vez que transfiere al fruto características especiales de acidez y cuerpo, mientras que el café otros suaves, son lavados, como el café de Colombia, pero no es fermentado, sino que una vez despulpado inmediatamente es desmucilaginado, generalmente en una máquina desmucilagadora, y lavado con agua. Es de advertir que la etapa de fermentación es de sumo cuidado en el proceso de beneficio porque la sobrefermentación puede dar lugar a múltiples problemas en el aspecto y el sabor del café como lo relata Puerta (14) en el Boletín Técnico 284 de Cenicafé.

“Coffea canephora (café Robusta; sin. Coffea robusta) es una especie del género Coffea, originaria del África occidental. Crece mayormente en África y en Brasil, donde lo llaman Conillon. También se lo ve en el Sudeste Asiático donde los colonialistas franceses introducen el cultivo a Vietnam a fines del s. XIX, y de allí pasa a Brasil. Es más fácil de cuidar que Coffea arabica y más barato de producir. Mientras los granos de arabica son considerados superior, robusta es usualmente limitada a grados

menores. Es muy usado en café instantáneo y en mezclas para espresso porque promueve la formación de "crema". La sp. robusta tiene el doble de cafeína en comparación con arabica. Aproximadamente un tercio del café del mundo es de robusta" (7).

Coffea canephora no fue clasificada como especie de Coffea hasta fines del s. XIX; después de Coffea arabica en el s. XVIII. La planta tiene un sistema radicular somero y crece como un robusto árbol o arbusto de cerca de 10 m. Florece irregularmente tomándole hasta 11 meses para cuajar todas las flores, produciendo granos ovales. La planta robusta tiene mayor rendimiento que Coffea arabica y es menos susceptible a plagas y enfermedades, pero con sabor más amargo que Coffea arabica (6)".

7.1.2 Diferencia del proceso de beneficio de los cafés *arabicas* lavados (Colombia y Centroamérica) y los *robustas* (africanos y brasileños). Para la producción de café verde, en ambas especies, denominado así a la almendra de café después del fruto de la planta haberse desarrollado hasta conformar frutos de granos en cereza, haber sido cultivado, cosechado, beneficiado, secado y trillado, se siguen procesos muy diferentes, lo cual es reconocido así por los torrefactores o tostadores del café, con el fin de hacer las apropiadas mezclas de las materias primas según el gusto de los consumidores dadas las características propias de cada variedad (café verde arabica únicamente, café verde robustas únicamente, café verde arabica + café verde robustas) para tostarlo, molerlo y producir café tostado y molido, para ser empacado y colocarlo como producto final en las estanterías o para producir cafés instantáneos o liofilizados, empacarlo y colocarlo como producto final en las estanterías.

7.1.3 Diferencia entre los cafés *arabicas* (suaves) y las *robustas* (Brasileños y africanos). En el proceso de beneficio de los *robustas*, el café no es despulpado una vez cosechado, sino que es secado con la cereza o cáscara, en máquinas, silos de secado o al sol, hasta que la cereza se adhiere a los cotiledones que producirán el café en almendra de exportación. Prácticamente es como producir lo que en Colombia se denomina "guayaba", la cual es un subproducto de mucho menor precio en el mercado interno con respecto al precio del café pergamino normal. Una vez secado el fruto tal como se cosechó, se trilla y se separa la almendra o grano de café propiamente dicho de la cáscara o pulpa, la cual ha tomado un color marrón oscuro, que en parte se transfiere al grano de almendra en el proceso de trilla, por la acción de la fricción dentro de la máquina trilladora.

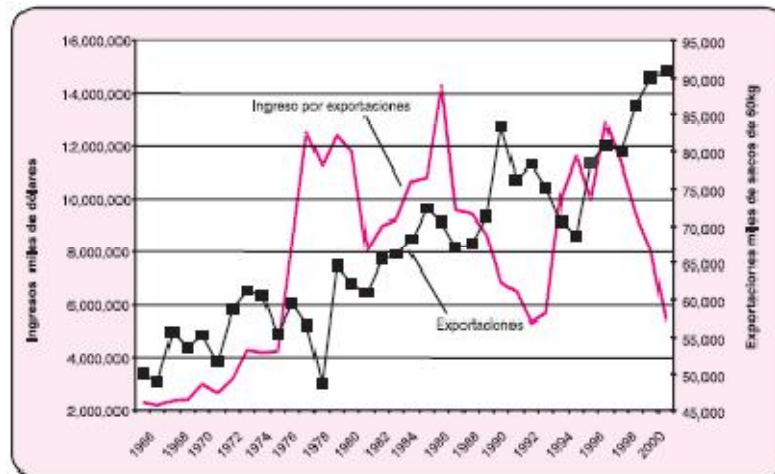
7.1.4 Importancia económica del café. Como se aprecia en la Gráfico 1, el café representa un ingreso muy importante para los países cultivadores, todos del tercer mundo. Ha variado entre 1966 de dos mil millones de dólares para un volumen de cerca de 3.8 millones de sacos de café verde 60 kilogramos a más de 14.000 millones de dólares para un volumen de 8.7 millones de sacos de 60 kilogramos en 1986 y de cerca de 4.800 millones de dólares para aproximadamente 90 millones de sacos de 60 kilogramos en el 2000 (9).

Los cafés procedentes de la especie *Coffea arabica* se comercializan en el mundo bajo las denominaciones de cafés suaves colombianos y otros suaves (centroamericanos). Se comercializan a través de la Bolsa de New York bajo la estructura del denominado Contrato “C”, mecanismo que cotiza diariamente a los cafés otros suaves (los de Centroamérica) en centavos de dólar por libra de café de 453,60 gramos, precio que se fija según la oferta y la demanda, no solo física del café, sino también de contratos de entrega a futuro. Sobre la base de este precio se cotizan los suaves colombianos, con una prima por encima de los cafés Centroamericanos.

Los cafés procedentes de la especie *Coffea canephora (robustas)* se negocian en la Bolsa de Londres y su precio siempre es más bajo que el de los *arabica*.

En las ilustraciones 2 y 3 que siguen, tomadas de Lewin *et al* (9), El Mercado del café: Nuevos paradigmas en la oferta y demanda global, podemos apreciar los volúmenes de comercialización de café en el mundo y la evolución de lo precios entre 1997 á 2002.

Gráfico 2. Comercio mundial de café 1966-2000



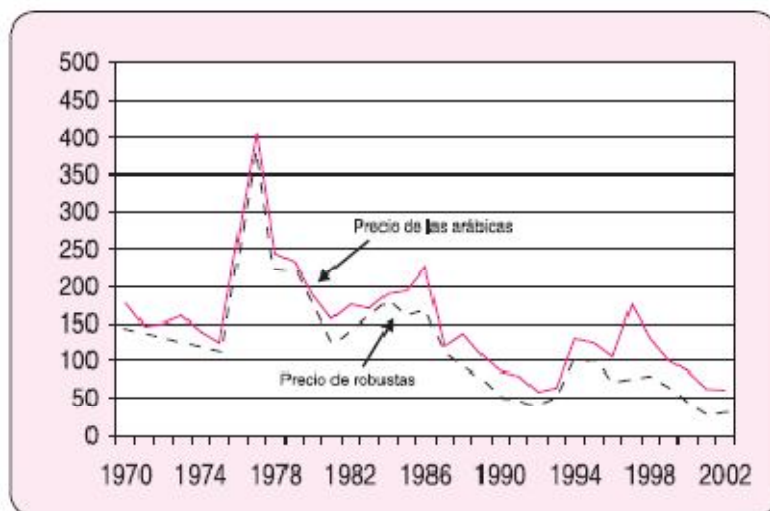
Fuente: Fuente: USDA; F.O. Licht, OIC. Citado por BRYAN Lewin, Daniele Giovannucci, Panos Varangis, Trad. Julián García en El Mercado del Café

Gráfico 3. Producción Global (Miles de sacos de 60 kilos) 1997 á 2004

	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Suaves Colombianos	13,498	12,509	11,821	12,026	13,229	13,179	13,352
Otros Suaves	27,965	27,380	31,698	28,480	26,123	25,585	26,318
Naturales	23,436	35,024	30,178	30,717	28,540	43,667	26,217
Robustas	32,753	33,506	39,706	45,638	42,834	41,720	39,345
Total	97,652	108,419	113,403	116,861	110,726	124,151	105,232
Suaves Colombianos	14%	12%	10%	10%	12%	11%	13%
Otros Suaves	29%	25%	28%	24%	24%	21%	25%
Naturales	24%	32%	27%	26%	26%	35%	25%
Robustas	34%	31%	35%	39%	39%	34%	37%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: USDA. Citado por BRYAN Lewin, Daniele Giovannucci, Panos Varangis, Trad. Julián García en El Mercado del Café

Gráfico 4. Precios de los robustas y los *arabicas* (centavos de dólar/libra) 1970 á 2002



Fuente: USDA; F.O. Licht, OIC. Citado por BRYAN Lewin, Daniele Giovannucci, Panos Varangis, Trad. Julián García en El Mercado del Café

7.2 NORMA COLOMBIANA PARA LA ELABORACIÓN DE CAFÉ VERDE DE EXPORTACIÓN

Como ya se expresó los procesos de las variedades de café son muy diferentes hasta la obtención de la materia prima café verde y de las múltiples formas de mezclas, preparaciones, marcas y presentaciones, existe un proceso que siempre será común, este es el proceso de la tostión o torrefacción, consistente en colocar los granos de almendra bajo las debidas condiciones de temperatura,

tiempo, aireación y humedad, para obtener granos tostados con una humedad promedio del 4 al 6 por ciento y unas propiedades organolépticas, de sabor, aroma, acidez, que obedecen a muchos factores, como la misma variedad de café utilizado, la procedencia, las proporciones de las mezclas, las variables de tuestión (tiempo, temperatura, aireación, humedad, procesamiento posterior a la tuestión como la molienda, liofilización o producción de café instantáneo) y una fundamental y muy representativa en la calidad del producto final que es el tamaño del grano de café verde utilizado en la tuestión (4,10, 11, 14, 15).

La Federación Nacional de Cafeteros, por delegación del Gobierno Nacional a través de Contrato de Administración del Fondo nacional del Café (5), regula todos los aspectos cafeteros incluyendo el de calidades de exportación. El texto de la resolución #5 de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, sobre calidades de café verde puede verse en el Capítulo de Anexos del presente documento.

7.3 DEFECTOS DEL CAFÉ

El Centro de Investigaciones del Café, CENICAFÉ, organismo adscrito a la Federación Nacional de Cafeteros, en uno de sus boletines describe así los defectos del café en almendra o café verde y aconseja las mejores prácticas en el proceso del beneficio para obtener un café de buena calidad (14):

La especie Coffea arabica L., su localización geográfica y el clima de la zona cafetera colombiana son factores que determinan las características de café suave y buena calidad del café de Colombia. El manejo adecuado de las plagas, así como el tipo y forma en se lleve a cabo el beneficio y el almacenaje del café son prácticas que preservan calidad de la bebida. El café colombiano ha sido reconocido mundialmente como una de los más apreciados dentro de los cafés arábigos y se ha destacado por su aroma intenso, acidez natura y deseable y cuerpo y amargor moderados. la tendencia del mercado mundial exige productos competitivos que satisfagan las exigencias de los consumidores. Los consumidores de café prefieren un producto de calidad óptima, no solo de buen aroma y buen sabor, sino que también su consumo no ponga en riesgo su salud.

Durante el cultivo y el proceso de beneficio del café pueden generarse unos veinticinco defectos, el 80% de los cuales originados en un inadecuado beneficio y almacenamiento del grano. El beneficio busca separar las partes del fruto: grano, y mucilago y secar los granos, con el fin de conservar su calidad física, organoléptica y sanitaria. la calidad de la cosecha de café se puede deteriorar en pocas horas por un mal beneficio, generando defectos por supuesto, pérdidas económicas. No se conoce un método para mejorar la calidad en el proceso de postcosecha, ni se pueden controlar todas variables involucradas en la formación de granos defectuosos como el clima y la mayoría de los factores ambientales, pero los caficultores, comercializadores y exportadores pueden prevenir que el café sea rechazado por los consumidores, mediante la realización de buenas prácticas antes y durante la cosecha, con un buen manejo del cultivo, recolección oportuna, buen beneficio, cuidadoso secado, adecuado transporte y almacenamiento del grano para garantizar

una buena calidad de la bebida de café, su buen estado sanitario y favorecer el comercio internacional del café colombiano. Por medio del control de la calidad del café en cada etapa de la producción se logra ofrecer al consumidor un producto competitivo en sabor, aroma, calidad física y libre de contaminaciones y defectos.

DEFECTOS MÁS IMPORTANTES DEL CAFÉ

Daño por broca

Es uno de los defectos (Figura 1), que exige que el proceso y beneficio del grano se realicen en forma más cuidadosa, en comparación con épocas anteriores cuando no se tenía la plaga. La broca del café no solo origina considerables pérdidas económicas en la caficultura y deteriora la calidad física del grano, apariencia y color sino que también altera la calidad de la bebida afectando todas sus características según el grado de daño (proporción de daño en el grano) y el contenido de granos presentes en la muestra. Para contenidos desde el 25% de granos de café perforados por la broca, con una proporción de daño en los granos 30%, se obtienen bebidas de café con aroma y sabor nauseabundos, contaminado y carbonoso; acidez acre o nula, amargo muy fuerte y cuerpo pesado, que hacen la bebida imbebible (8).



Figura 1. Grano dañado por la broca del café.

Contaminado

Se refiere a la presencia de compuestos extraños en el café como son solventes insecticidas gasolina kerosene humo abonos y toda sustancia química diferentes al aroma y sabor propios del café. El café contaminado presenta olor fuerte penetrante a químico según el compuesto contaminante el sabor se describe como contaminado. El café contaminado resulta imbebible y este defecto se puede ocasionar en el campo por el uso de insecticidas compuestos químicos, en el beneficio mismo por el uso de sustancias químicas no necesarias para el proceso; en el lavado con aguas contaminadas en el transporte de café seco o café húmedo y durante el almacenamiento del café con estas sustancias (9).

Fenol

Es también una forma de contaminación del café causada por microorganismos, contaminantes químicos e inadecuado secado del café. (24,6,10,13). Las características de aroma y sabor del café con defecto fenol se describen principalmente yodado a farmacia a medicina a químico, a moho a húmedo, a tierra húmeda, a caucho quemado, a madera o contaminado. El cuerpo es sucio, áspero, pesado; el amargo muy fuerte, la acidez acre, picante. Todas estas características hacen la bebida imbebible.

Fermento

- El defecto fermento en cualquiera de sus grados: agrio, fruta, cebolla, rancio **stinker** (nauseabundo), se origina por malas prácticas durante las etapas del beneficio,
- Recolección de granos sobremaduros y verdes (no maduros). A partir de 2,5% de granos verdes ocurre deterioro en la calidad del café procesado favoreciendo entre otros defectos, el sabor y el aroma a fermento. Los granos verdes no despulpan y si no se separan de la masa de café, se fermentan y se convierten en granos negros. Además, los compuestos de fermentación de estos granos afectan los demás deteriorando la calidad física y de bebida.
- Demora en el inicio del proceso de beneficio de más de 6 horas. Después de cosechado el grano, la pulpa y el mucilago del grano empieza un proceso natural de fermentación. Debido a esto el proceso de beneficio debe comenzar lo más pronto posible.
- Sobrefermentación, al dejar el café despulpado más de 16 horas en el tanque o por las mezclas de café de diferentes días de cosecha en el tanque. El defecto fermento se presenta en varios grados dependiendo del tiempo de sobre fermentación, así:
 - 24 horas: saber agrio, aroma vinagre, pergamino manchado.
 - 40 horas: sabor y aroma vinosos y pergamino manchado.
 - 64 horas: aroma a piña descompuesta y pergamino manchado.
 - 70 horas: aroma y sabor a cebolla, o rancio. Además decoloración de la almendra.
 - Después de 70 horas se afecta el tejido del grano, tomando coloración amarilla apariencia serosa y produciéndose granos vinagres, que presentan un olor nauseabundo o el llamado **stinker**.
 - Los granos perforados por broca se fermentan más rápidamente debido al daño físico.
 - Para las primeras horas de sobrefermentación el grano almendra puede presentar buena apariencia pero la calidad de la bebida adquiere aroma y sabor a fermento agrio vinoso o a piña descompuesta.
 - Las mezclas de café de diferentes días de cosecha y despulpado, concentradas en el tanque de fermentación se deterioran más rápidamente. A partir de 20 horas presentan olor a vinagre y a piña descompuesta. A las 40h, el 37% de la muestra presentó el defecto **stinker** (9).
 - El defecto fermento también ocurre por fermentaciones incompletas o por la separación incompleta del mucilago en el equipo de desmucilaginado mecánico.
 - También por la utilización de agua recirculada para el lavado y durante el secado del café, mezclado con granos semidespulpados o con parte del mucilago adherido al grano (7,9, 10, 11, 12, 14, 17).

Defectos originados por secado y almacenamiento inadecuados

El secado es un método de conservación de alimentos. El agua debe retirarse del grano de café lo más pronto posible para evitar deterioro durante el transporte y el almacenamiento. El contenido de humedad del grano de café es uno de **los puntos más críticos por controlar** en el procesamiento del café, ya que con su variación y larga permanencia en el grano se pone en riesgo la calidad del producto. Al disminuir el agua en el grano se retarda



Figura 2. Granos decolorados, ocasionados por almacenamiento de café con humedad superior al 12%; en ambientes húmedos y temperaturas altas.

el deterioro físico, la descomposición química del café y se inhibe deterioro del grano por microorganismos, en particular hongos.

El contenido de humedad del grano de café no debe exceder al 12%. La mayoría de los defectos del café se producen por un secado inadecuado, por el almacenamiento del café húmedo, debido a las mezclas de café con contenidos diferentes de humedad y por el rehumedecimiento o interrupción del secado antes que los granos alcancen el 12% de humedad. Los defectos ocasionados son: sucio, tierra, mohoso, decolorado, cristalizado, manchado, flojo, decolorado y se favorecen defectos como el fenol o la producción de micotoxinas (1,3,5,9, 10, 15,16, 17). Si se almacena el café con una humedad del grano superior al 12%, en un ambiente de humedad relativa superior a 70% y con temperatura por encima de 20 C, se favorece el deterioro rápido de la bebida, dando como resultado sabores a reposo, viejo, fenol, mohoso y tierra (1,9, 10, 12, 17). Bajo estas condiciones la apariencia del pergamino puede ser normal, pero el color del café almendra se deteriora considerablemente, apareciendo granos decolorados (Figura 2).

Ochratoxina A

Las micotoxinas son metabolitos secundarios de los hongos. Estas sustancias afectan la calidad de los alimentos ponen en riesgo la salud del consumidor, debido a su toxicidad. **La Ochratoxina A**, sustancia conocida como OTA, se ha encontrado como contaminante de cereales, maíz, frutas secas, vinos y en café. Esta micotoxina es producida por varios hongos, principalmente **Aspergillus** ocráneos y **Penicillium verrucosum**. La mejor forma de controlar la contaminación del café por OTA es una buena recolección, el control de la humedad del grano, el proceso de secado y un buen almacenamiento del café.

BUENAS PRÁCTICAS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL CAFÉ

Manejo de plagas

Evite el uso de insecticidas químicos.

- No use solventes, gasolina, kerosene en el cultivo, beneficio o almacenamiento del café.
- De esta forma se favorece:
 - La calidad de la bebida del café.
 - La salud de los caficultores.
 - El equilibrio y supervivencia de animales de la zona cafetera.
 - La calidad del suelo, las fuentes de agua, el aire
 - La preferencia de los consumidores por productos que no afecten el medio ambiente.

Recolección del café

- Coseche y beneficie solo granos maduros. Verdes: producen los defectos fermento, sucio, acre, verde. (Figura 3).

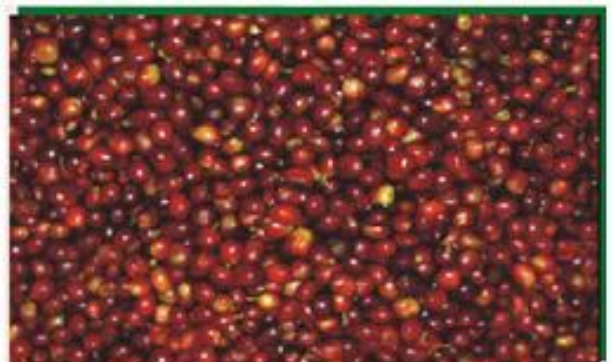


Figura 3. Granos maduros garantizan la buena calidad en taza del café obtenido en la finca.

- *Sobremaduros: producen los defectos vinagre y fermento.*
- *Negros: producen los defectos acre y carbonoso. Recogidos del suelo: infestan con hongos al café sano y ponen en riesgo la calidad sanitaria del café.*

Beneficio del café

- *Mantenga limpios y en buen estado de funcionamiento todos los elementos y equipos para el beneficio del café, como despulpadora, zaranda, desmucilaginador, tanques, secador, bandejas y bodegas de almacenamiento.*
- *No deje residuos de pulpa, mucilago o café en los equipos.*
- *Evite el contacto de los equipos de beneficio con animales, sustancias y materiales diferentes al café y al agua del proceso.*
- *Beneficie diariamente el café.*

Recibo de café cereza

- *Utilice tolva limpia para el recibo de café cereza.*
- *Evite el recibo del café en tanque sifón; su utilización implica uso excesivo de agua y contaminación.*
- *Clasifique el café mediante la zaranda.*

Despulpado del café cereza

- *Lave la despulpadora y retire todos los granos y partículas de procesos anteriores.*
- *Calibre la despulpadora para evitar los granos semidespulpados y partidos que afectan el rendimiento y la calidad del café.*
- *Despulpe el café inmediatamente después de cosechado y recibido. No deje el café cereza cosechado más de 6 horas sin despulpar y procesar.*
- *Transporte la pulpa y el café despulpado por gravedad y no la arroje a las fuentes de agua.*

Fermentación del mucilago del café

- *Mantenga los tanques de fermentación limpios. Deje el café en baba en el tanque durante 15 a 16 horas, hasta que el mucilago de café se haya transformado en productos solubles en agua. Controle el tiempo de fermentación.*
- *Evite la sobrefermentación que causa aromas y sabores a fermento, vinagre, cebolla, rancio, nauseabundo y **stinker**.*
- *No realice mezclas de café de diferentes días de cosecha y despulpado en el tanque de fermentación.*

Desmucilaginado mecánico

- *Opere el equipo adecuadamente.*
- *Cerciórese de que el mucilago del café haya sido removido completamente del grano de café.*
- *No procese granos verdes, ya que éstos producen acidez, astringente indeseable y defecto fermento.*
- *No procese granos de café de cosechas anteriores.*

Lavado del café

- *Lave el café con agua limpia*
- *No use agua sucia o agua recirculada, para evitar los defectos como manchado, sucio fermento, contaminado.*
- *Lave el café hasta remover todos los compuestos formados durante la fermentación, para evitar los defectos sucio y fermento.*
- *Utilice la mínima cantidad de agua necesaria para lavar el café, conservar su calidad y reducir el agua contaminada: 1,5 litros de agua por cada kg de café a lavar (9,18).*
- *Clasifique y separe el café defectuoso.*
- *Retire las espumas o flotadores.*

Secado del café

- *Seque el café inmediatamente después del lavado.*
- *No almacene café pergamino húmedo.*
- *No mezcle café con contenidos diferentes de humedad.*
- *No seque el café con granos semidespulpados o con granos que tengan parte del mucilago adherido*
- *Controle que la humedad final del pergamino esté entre el 10 y el 12%.*
- *Revuelva el café frecuentemente, para lograr un secado uniforme.*
- *Evite que los animales se pongan en contacto con el café.*
- *Mantenga el secador en buen estado de funcionamiento, flujo de aire, manejo del combustible y control de temperatura de secado.*
- *El café debe secarse a una temperatura de 45 a 50° C. La temperatura de secado no debe sobrepasar los 50° C.*
- *Intercambie el flujo de aire cada 6 horas durante el secado en secador mecánico (14).*
- *Evite la contaminación del café con humo o gases de combustión.*
- *Seque el café en la finca. No comercialice café húmedo.*

Almacenamiento del café

- *Almacene el café pergamino seco y almendra en lugares secos, frescos y ventilados. Las mejores condiciones son 65% de humedad relativa y temperatura inferior a 15 C. Así evitará el deterioro por mohos y micotoxinas.*
- *No almacene el café junto a sustancias químicas, fertilizantes concentrados, combustibles o cualquier otro producto que desprenda olores que contaminan el café.*

Disposición de residuos del beneficio del café

- *No arroje los residuos líquidos o sólidos del proceso de beneficio a las fuentes de , sin un tratamiento previo.*
- *Trate el agua residual por medio de reactores anaerobios y la pulpa y el mucilago mediante lombricompostaje, cultivo de setas comestibles (hongos) y otros usos agroindustriales (14).*

7.4 PRUEBA DE LA CALIDAD DEL CAFÉ MEDIANTE LA CATACIÓN

La catación es la prueba final y definitiva para conocer las cualidades y calidades del café completamente procesado. En el laboratorio de catación se juzga finalmente el producto del gran esfuerzo de los cultivadores del café, representado en todas las prácticas agronómicas y culturales sobre el cultivo, ya ilustradas anteriormente, y el costoso proceso de beneficio del café suave colombiano pero también es el juez que permite la máxima calificación de calidad mundial al café suave colombiano.

El proceso de catación se presenta en el siguiente documento tomado por el sitio WEB *pormicafes.com* de la Revista CIMS- Centro de Inteligencia sobre mercados sostenibles- Forum Cultural del Café (13).

“CATACIÓN

Cuando se conocen las virtudes o defectos del producto se tiene una visión completa, una perspectiva correcta y una vía clara hacia la comercialización.

En la catación de café se evalúan la intensidad y calidad de los atributos que conforman la bebida; aroma, cuerpo, acidez, sabor y persistencia o gusto final, y estos están relacionados con la altura del cultivo sobre el nivel del mar, factores climáticos, manejo del cafetal, especie y variedad botánica, tipo de suelo y tipo de proceso. Estos atributos son calificados en escalas numéricas y a la vez descritos a través de adjetivos que ilustran sus cualidades o deficiencias, obteniendo así, EL PERFIL DE TAZA.

Para ello, se prepara una parte de la muestra y se procede a degustarla en la taza. Se colocan 14 gramos de café tostado y molido en infusión de 150 mililitros de agua durante 3 minutos, y sin agregarle azúcar, se prueba el contenido con una cuchara.

Características a evaluar en un café

Un café es algo más que una bebida fuerte o floja, suave o amarga, adjetivos con los que salimos habitualmente del paso si se nos pide la opinión sobre un café. Cuando se tiene la curiosidad de examinar sus sutiles placeres gastronómicos y adentrarse en los variados matices y sensaciones que pueden desprenderse de una taza de café, surge un mundo complejo del que a menudo nos faltan palabras y adjetivos para describir sus cambiantes aromas, su amplia gama de sabores, su tacto, su untuosidad, su permanencia...

Para examinar un café existen cuatro ópticas principales:

1. Apreciaciones visuales

Los colores son la característica más determinante: Puede ir desde un marrón claro hasta casi el negro, dependiendo de la caramelización los azúcares del café durante la operación del tostado. "A más tostado, más oscuro". El color puede ser limpio, claro, luminoso, o por contra, mate o apagado.

Aspecto de la infusión. Se nos puede presentar nítida o turbia debido a partículas insolubles en suspensión. Puede ser densa o débil.

Cada variedad de café, en su grado adecuado de tostado, tiene unas características específicas de color o aspecto que no siempre son determinantes de su calidad, pero sí sirven para identificarla.

2. Características olfativas. Aromas

Con las fosas nasales captamos las emanaciones de la bebida, siendo el olor uno de los condicionantes del gusto. Una persona experta puede llegar a diferenciar hasta 4.000 olores distintos, facultad que se adquiere a través de una práctica inteligente, y que se reduce considerablemente en el caso de los fumadores o pasajeraamente por causa de enfermedades gripales o similares.

Existen muchas clasificaciones de las características olfativas, pero si nos ceñimos al terreno del café, nos será muy útil la siguiente:

- Fragancia:** Proviene principalmente de la variedad de la planta, de la tierra en que se ha criado, de su cultivo y de su beneficio. Las fragancias del café pueden ser florales, frutadas, vegetales y herbáceas.

- Aroma:** Nacen habitualmente durante el proceso del tostado del café, momento durante el cual el grano verde se transforma totalmente, apareciendo más de 700 componentes aromáticos distintos. Los aromas del café podemos clasificarlos en frutos secos, acaramelados, achocolatados, jarabes y cereales.

- Destilación:** Son percibidos en el retrogusto, sensación que permanece en la boca después de probar la infusión, y los podemos clasificar en terpenos (trementina, achicoria, orégano...), especies (nuez moscada, pimienta...) y carbonos (humo, brea, tabaco...).

Percibimos los aromas con grados distintos de intensidad y cada una de las características citadas anteriormente puede ser captada de forma fuerte o débil, intensa o evanescente, franca o alterada, neta o imprecisa...

Una buena cata debe ser subjetiva y mucho mejor si es ciega. En ella se confrontarán nuestras evaluaciones con las de otros catadores para intentar definir conjuntamente las características del o de los cafés analizados. Ayudará al éxito de la cata, el seguir un orden riguroso en las normas establecidas y disponer del instrumental adecuado, sin improvisaciones que desvirtúen el proceso.

Es importante trabajar en un lugar limpio, despejado, sin olores y sin ruidos que dificulten la concentración. Ni que decir tiene, el tabaco y los licores deben estar prohibidos.

Resumiendo: estos son los valores más importantes a tomar en cuenta durante este proceso:

Fragancia: A partir del grano tostado y molido

Aroma: Oliendo la infusión

Gusto: A través de probar la infusión

Retronasal: Es la estimulación a partir de los vapores producidos en la boca en el momento de sorber

Postgusto: Después de escupir la porción sorbida e ingerida en una pequeña parte

Cuerpo: Valorado a través de la densidad y textura de la bebida

3. Características gustativas. Sabores

El sabor es una sensación global, suma de cuatro factores básicos: dulce, salado, ácido y amargo. En mayor o menor medida, encontraremos estos cuatro factores en todos los cafés, y son producidos por los siguientes componentes:

- *Dulce: Proteínas y Carbohidratos.*
- *Salado: Potasio, Fósforo, Calcio.*
- *Ácido: Clorogénico, Cítrico, Tartárico, Málico.*
- *Amargo: Cafeína, Fenoles, Trigonelina.*

La lengua es el órgano sensor de los sabores. Percibimos los sabores dulces en la punta, los salados en los laterales anteriores, los ácidos en la parte lateral y los amargos en la parte posterior. Si no hemos reparado nunca en ello, podemos hacer una fácil y rápida prueba con un poco de azúcar, limón, sal y bitter.

Los sabores no se perciben inicialmente a la vez: los primeros en aparecer, de forma instantánea, son los dulces, les siguen los salados y ácidos, y a los 10 segundos llegan los componentes amargos.

Debemos llamar la atención sobre el hecho de que la acidez es una cualidad positiva en el café, es la expresión de su viveza. Sin ella un café aparece plano y con poca personalidad.

La sensación de sabor del café es una combinación de los factores citados, que los catadores profesionales han subdividido en seis sabores primarios: Acidoso (ej. Kenia AA, Colombias), Meloso (ej. Papua A, Hawai Kona), Vinoso (ej. Arábicas no lavados), Blando (ej. Centroamericanos lavados, de baja altitud), Mordaz (ej. robustas), Agriados (ej. Brasil Minas).

4. Aspectos táctiles. Cuerpo

El cuerpo es un aspecto fundamental para valorar una taza de Café, que no debemos confundir con la sensación de fortaleza del gusto. El cuerpo es una sensación táctil causada por la densidad de la bebida y por los elementos en suspensión, esencialmente grasas y aceites. En función de su mayor o menor contenido de grasas en suspensión un café lo podemos calificar de grueso o mantecoso, liso, y delgado o acuoso”.

Marín L., S.M et al (10), en Relación entre el estado de madurez del fruto del café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de la bebida, realiza un pormenorizado análisis de calidad del café en sus diferentes estados, cereza, almendra, tostado y molido, incluyendo las propiedades de calidad organolépticas, físicas y químicas del café en taza, con los siguientes resultados:

Gráfico 5. Perfil sensorial de muestras de café (*C. arabica*) variedad Colombia, proveniente de almendras sanas, obtenidas de cerezas de café en diferentes estados de maduración a través del tiempo

ESTADO	DDF	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión global
Verde 1	182	3,92	4,17	2,92	2,92	2,92	2,92
Verde 2	189	3,00	3,00	2,50	2,33	2,33	2,33
Verde 3	196	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Verde amarillo	203	3,00	3,00	2,92	2,92	2,92	2,92
Pintón	210	6,58	6,50	7,00	7,00	7,00	7,00
Maduro	217	6,92	6,83	7,25	7,42	7,17	7,17
Sobremaduro	224	6,75	7,00	7,00	7,00	6,92	6,92
Seco	231	5,83	5,33	2,92	2,83	2,83	2,83

La escala de calificación se interpreta así: (9,8,7 Buena calidad, 9 lo mejor); (6,5,4 Desviaciones, tolerable); (3,2,1 Defectos, 1 lo peor)

Fuente: MARÍN L., S.M *et al*, Relación entre el estado de madurez del fruto del café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de la bebida

Montilla *et al*, en la investigación Caracterización de algunas propiedades físicas y factores de conversión del café durante el proceso de beneficio húmedo tradicional (11), concluye en las proporciones de contenido de café en almendra, clasificado por mallas presentadas en el Gráfico 6

Gráfico 6. Análisis granulométrico del café en almendra

	Café seleccionado	Café sin seleccionar
Peso después trilla (g)	194,08	185,39
Café almendra en malla 17 (%)	73,32	67,32
Café almendra en malla 16 (%)	16,96	18,93
Café almendra en malla 15 (%)	6,83	8,76
Café almendra en malla 14 (%)	2,33	3,75
Café almendra en malla 12 (%)	0,50	1,15
Café almendra en malla 0 (%)	0,04	0,05

Fuente: MONTILLA P., *et al*. Caracterización de algunas propiedades físicas y factores de conversión del café durante el proceso de beneficio húmedo tradicional, concluye en las siguientes proporciones de contenido de café en almendra, clasificado por mallas.

CAPÍTULO III

8. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 PERSONAL Y MATERIALES

Para alcanzar los objetivos propuestos se realizó la correspondiente revisión bibliográfica para realizar el experimento con suficiente soporte, apropiación de la metodología y de la terminología. Se utilizó el siguiente personal, materias primas y materiales:

- Panel de catadores
- Personal auxiliar de laboratorio
- 50 kilogramos de café verde
- Balanza de precisión electrónica Toledo
- Juego de mallas metálicas de laboratorio, con las perforaciones especificadas en las normas (17/64, 14/64, 12/64, 10/64 y malla 0)
- Costal de fique
- Sonda metálica para extracción de muestras de café
- Recipientes metálicos para la disposición de muestras
- Tostadora de laboratorio
- Molino de laboratorio
- Agua pura
- Cafetera de laboratorio para producir la bebida
- Cucharas de laboratorio
- Escupideras
- Servilletas

8.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

8.2.1 Normas y procedimiento a aplicar. Una de las etapas fundamentales en el proceso industrial de la trilla del café, es la selección por tamaño de los granos de café en almendra. Este proceso de selección por tamaño es determinante en la calificación del café verde y consiste en tamizar los granos en unas zarandas de acero debidamente perforadas y calibradas que conforman una máquina vibratoria denominada comúnmente monitor, las cuales clasifican los granos según estos atraviesen o no el respectivo tamiz, zaranda o malla, de acuerdo con las siguientes medidas en pulgadas y su equivalencia en milímetros de las perforaciones redondas de las que están provistas las diferentes mallas, según su denominación (4, 10, 12, 14, 15):

Tabla 1. Perforación de mallas y equivalencia en milímetros

Denominación	Tamaño de las perforación en pulgadas	Tamaño de las perforaciones en milímetros
MALLA 17	17/64	67,482
MALLA 15	15/64	59,542
MALLA 14	14/64	55,573
MALLA 12	12/64	47,634
MALLA 10	10/64	39,695

Fuente: Resolución 5 de 2002 FEDERACAFÉ. Cálculo en milímetros de los autores

La calidad de la materia prima, el café verde, suministrada por los países productores a los países consumidores y aun la materia prima utilizada para el consumo interno de los países productores, está en buena medida determinada por el tamaño del grano en almendra, tanto así que la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, ente regulador del comercio y la industria del café en Colombia, por delegación del Gobierno Nacional, (4) establece tipos de café verde de exportación y las normas que estos deben de cumplir, en las que es factor fundamental el tamaño de los granos (10, 12, 14, 15).

Los indicadores que definen las características de la bebida del café están explícitos en las siguientes variables definidas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia:

“Un café es algo más que una bebida fuerte o floja, suave o amarga, adjetivos con los que salimos habitualmente del paso si se nos pide la opinión sobre un café. Cuando se tiene la curiosidad de examinar sus sutiles placeres gastronómicos y adentrarse en los variados matices y sensaciones que pueden desprenderse de una taza de café, surge un mundo complejo del que a menudo nos faltan palabras y adjetivos para describir sus cambiantes aromas, su amplia gama de sabores, su tacto, su untuosidad, su permanencia

1. Apreciaciones visuales

El color es la característica más determinante. Puede ir desde un marrón claro hasta casi el negro, dependiendo de la caramelización de los azúcares del café durante la operación del tostado. A más tostado, más oscuro. El color puede ser limpio, claro, luminoso, o por contra, mate o apagado.

Aspecto de la infusión. Se nos puede presentar nítida o turbia debido a partículas insolubles en suspensión. Puede ser densa o débil.

Cada variedad de café, en su grado adecuado de tostado, tiene unas características específicas de color o aspecto que no siempre son determinantes de su calidad, pero sí sirven para identificarla. Si coinciden con el patrón del café que deseamos, vamos por buen camino.

2. Características olfativas. Aromas

Con las fosas nasales captamos las emanaciones de la bebida, siendo el olor uno de los condicionantes del gusto. Una persona experta puede llegar a diferenciar hasta 4.000 olores distintos, facultad que se adquiere a través de una práctica inteligente, y que se reduce considerablemente en el caso de los fumadores o pasajeraamente por causa de enfermedades gripales o similares.

Existen muchas clasificaciones de las características olfativas, pero si nos ceñimos al terreno del café, nos será muy útil la siguiente:

Las que constituyen su fragancia

Proviene principalmente de la variedad de la planta, de la tierra en que se ha criado, de su cultivo y de su beneficio (separación de la piel y pulpa del fruto del café). Las fragancias del café pueden ser florales, afrutadas, vegetales y herbáceas.

Las que dan origen al aroma

Nacen habitualmente durante el proceso del tostado del café, momento durante el cual el grano verde se transforma totalmente, apareciendo más de 700 componentes aromáticos distintos. Los aromas del café podemos clasificarlos en frutos secos, acaramelados, achocolatados, jarabes y cereales.

Compuestos derivados de la destilación

Son percibidos en el retrogusto, sensación que permanece en la boca después de probar la infusión, y los podemos clasificar en terpenos (tremolina, achicoria, orégano...), especies (nuez moscada, pimienta...) y carbones (humo, brea, tabaco...).

Percibimos los aromas con grados distintos de intensidad y cada una de las características citadas anteriormente puede ser captada de forma fuerte o débil, intensa o evanescente, franca o alterada, neta o imprecisa...

3. Características gustativas. Sabores. *El sabor es una sensación global, suma de cuatro factores básicos: . En mayor o menor medida, encontraremos estos cuatro factores en todos los cafés, y son producidos por los siguientes componentes: Dulce: Proteínas y Carbohidratos Salado: Potasio, Fósforo, Calcio Ácido: Clorogénico, Cítrico, Tartárico, Málico*

Amargo:

Cafeína, Fenoles, Trigonelina

La lengua es el órgano sensor de los sabores. Percibimos los sabores dulces en la punta, los salados en los laterales anteriores, los ácidos en la parte lateral y los amargos en la parte posterior. Si no hemos reparado nunca en ello, podemos hacer una fácil y rápida prueba con un poco de azúcar, limón, sal y bitter.

Los sabores no los percibimos inicialmente a la vez: los primeros en aparecer, de forma instantánea, son los dulces, les siguen los salados y ácidos, y a los 10 segundos llegan los componentes amargos.

Debemos llamar la atención sobre el hecho de que la acidez es una cualidad positiva en el café, es la expresión de su viveza. Sin ella un café aparece plano y con poca personalidad.

La sensación de sabor del café es una combinación de los factores citados, que los catadores profesionales han subdividido en seis sabores primarios: Acidoso (ej. Kenia AA, Colombias), Meloso (ej. Papua A, Hawai Kona), Vinoso (ej. Arábicas no lavados), Blando (ej. Centroamericanos lavados, de baja altitud), Mordaz (ej. robustas), Agriados (ej. Brasil Minas).

4. Aspectos táctiles. Cuerpo.

El cuerpo es un aspecto fundamental para valorar una taza de café, que no debemos confundir con la sensación de fortaleza del gusto. El cuerpo es una sensación táctil causada por la densidad de la bebida y por los elementos en suspensión, esencialmente grasas y aceites. En función de su mayor o menor contenido de grasas en suspensión un café lo podemos calificar de grueso o mantecoso, liso, y delgado o acuoso.

8.2.2 Universo para la toma de muestras. A partir de un universo de 50 kilogramos de café verde variedad Colombia de la especie *Coffea arabica* L., procedente de una trilladora particular, se extrajeron manualmente (escogieron) todos los granos defectuosos físicamente (negros y parcialmente negros, vinagres, malformados, aplastados, mordidos, partidos, cortados, picados por insectos, cuticulados, decolorados, astillados y guayabas, garantizando un volumen de almendra por encima de las normas de café verde de exportación, quedando un volumen de café en almendra o verde, equivalente a 47,75 kilogramos de café verde, los cuales se homogenizaron manualmente en un costal de fique y se procedió a extraer café mediante una sonda metálica adecuada para la toma de muestras de café en almendra, con el fin de hacer el muestreo en forma completamente aleatoria y se procedió a su clasificación por tamaño utilizando mallas de perforación redonda de 17/64, 14/64, 12/64, 10/64 de pulgada y por debajo de esta última malla, hasta obtener granos de café seleccionados al ciento por ciento por cada tamaño, sin la tolerancia que especifican las normas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia y del ICONTEC, con el fin de obtener un mejor contraste en los resultados de las muestras con mezcla de varios tamaños. Los resultados de las proporciones de granulometría se muestran en la Tabla 2.

8.2.3 Toma de muestras. A continuación y utilizando una balanza de precisión (Marca Toledo) se procedió a obtener las siguientes muestras, 40 en total, de 125 gramos cada una:

- 4 muestras sobre malla 17: Rótulos del 01 al 04
- 4 muestras sobre malla 14: Rótulos del 05 al 08

- 4 muestras sobre malla 12: Rótulos del 09 al 12
- 4 muestras sobre malla 10: Rótulos del 13 al 16
- 4 muestras mezclando 50% de malla 17 y 50% sobre malla 14: Rótulos del 17 al 20.
- 4 muestras mezclando 50% de malla 17 y 50% sobre malla 12: Rótulos del 21 al 24.
- 4 muestras mezclando 50% de malla 17 y 50% sobre malla 10: Rótulos del 25 al 28.
- 4 muestras mezclando 50% de malla 14 y 50% sobre malla 12: Rótulos del 29 al 32.
- 4 muestras mezclando 50% de malla 14 y 50% sobre malla 10: Rótulos del 33 al 36.
- 4 muestras mezclando 50% de malla 12 y 50% sobre malla 10: Rótulos del 37 al 40.

Las muestras se empacaron en bolsas plásticas apropiadas para tal fin con el fin de conservar sus propiedades químicas y organolépticas y se rotularon en forma consecutiva del 01 al 40 y según el contenido de cada una de tal manera que literalmente el número en cada una traduzca el contenido de la bolsa según el tamaño del café, así por ejemplo, la Muestra 1 que está marcada con el número 17, significa que el contenido es 100% de café verde sobre malla 17 y la Muestra 23 que está marcada con 1712, significa que contiene 50% de café sobre malla 17 y 50% sobre malla 12.

8.2.4 Ejecución de los experimentos o pruebas de laboratorio. Durante 5 días se realizaron las pruebas, tostando las muestras a un grado de pérdida del 14 al 15% de peso, se molieron a un nivel medio y se realizaron los análisis físicos de propiedades de color, textura y sensorial o de impresión global, mediante un panel de catación compuesto por tres personas, quienes no conocían la composición de las muestras, calificando sus impresiones en una escala de 1 a 10, siendo de 1 a 3 propiedad defectuosa, de 4 a 6 propiedad tolerable aceptable y de 7 a 10 buena o muy buena calidad.

Gráfico 7. Procedimiento de muestras e identificación

			Número de muestra	Malla	Peso	
<table><tr><td>Café verde 200 Kgs</td><td>Extracción de granos defectuosos y cuerpos extraños 9.00 Kgs</td><td>Café verde sin defectos 191 Kgs</td></tr></table>	Café verde 200 Kgs	Extracción de granos defectuosos y cuerpos extraños 9.00 Kgs	Café verde sin defectos 191 Kgs	Muestra 1	17	125 grs.
	Café verde 200 Kgs	Extracción de granos defectuosos y cuerpos extraños 9.00 Kgs	Café verde sin defectos 191 Kgs			
	Muestra 2	17	125 grs.			
	Muestra 3	17	125 grs.			
	Muestra 4	17	125 grs.			
	Muestra 5	14	125 grs.			
	Muestra 6	14	125 grs.			
	Muestra 7	14	125 grs.			
	Muestra 8	14	125 grs.			
	Muestra 9	12	125 grs.			
	Muestra 10	12	125 grs.			
	Muestra 11	12	125 grs.			
	Muestra 12	12	125 grs.			
	Muestra 13	10	125 grs.			
	Muestra 14	10	125 grs.			
	Muestra 15	10	125 grs.			
	Muestra 16	10	125 grs.			
	Muestra 17	1714	125 grs.			
	Muestra 18	1714	125 grs.			
	MUESTRA 19	1714	125 grs.			
	Muestra 20	1714	125 grs.			
	Muestra 21	1712	125 grs.			
	Muestra 22	1712	125 grs.			
	Muestra 23	1712	125 grs.			
	Muestra 24	1712	125 grs.			
	Muestra 25	1710	125 grs.			
	Muestra 26	1710	125 grs.			
	Muestra 27	1710	125 grs.			
	Muestra 28	1710	125 grs.			
	Muestra 29	1412	125 grs.			
	Muestra 30	1412	125 grs.			
	Muestra 31	1412	125 grs.			
	Muestra 32	1412	125 grs.			
	Muestra 33	1410	125 grs.			
	Muestra 34	1410	125 grs.			
	Muestra 35	1410	125 grs.			
	Muestra 36	1410	125 grs.			
	Muestra 37	1210	125 grs.			
	Muestra 38	1210	125 grs.			
	Muestra 39	1210	125 grs.			
Muestra 40	1210	125 grs.				

Fuente: Los autores

CAPÍTULO IV

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

9.1 PERFIL DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES EN LOS EXPERIMENTOS

9.1.1 Resultados análisis de granulometría. Sobre la muestra global una vez monitoreada a través de los tamices se obtuvieron los siguientes resultados de tamaño por mallas, los cuales son normales, para el estado de café en almendra utilizado para exportación antes del proceso de selección mecánica y por color de la almendra, los cuales se realizan en el proceso de trilla:

Tabla 2. Resultados de análisis de granulometría

Malla número	Peso (Kgs)	Porcentaje
Malla 17	35.5	71%
Malla 14	11.5	23%
Malla 12	2.0	4%
Malla 10	1.0	2%
Total	50.0	100.00%

Fuente: Los autores

9.2 Resultados pruebas sensoriales

9.2.1 Resultados apreciación visual. En general los productos no presentaron defectos protuberantes a simple vista, sin embargo, se destacó por su mayor luminosidad los productos procedentes de la mezcla 1712 y 1710, como consecuencia de mayor liberación de aceite de los granos más pequeños, malla 12 y malla 10, con respecto a la liberación de aceites de la malla 17 (granos más grandes). Como consecuencia de la misma proporcionalidad de tamaño de granos dispares contenidos en estas mismas muestras su color fue de marrón oscuro. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

9.2.2 Análisis organoléptico. Las pruebas de taza denotan que la mezcla de granos de café verde de diferente tamaño incide directamente en la calidad de la bebida de café y se vuelve más pronunciada esta incidencia a medida que, en términos generales, se equilibran o vuelven equivalentes las proporciones de varios tamaños en el volumen del café a tostar y mucho más se afectará la calidad cuando la diferencia de tamaños sea más pronunciada en un mismo volumen de café tostado.

Tabla 3. Perfil físico del producto resultante

Malla	Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
			Color					
	Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
17	7.00	-	9.00	-	-	9.00	-	-
14	7.00	-	9.00	-	-	9.00	-	-
12	7.00	-	9.00	-	-	9.00	-	-
10	7.00	-	9.00	-	-	9.00	-	-
1714	8.00	-	8.00	-	-	8.00	-	-
1712	9.00	-	-	8.00	-	8.00	-	-
1710	9.00	-	-	9.00	-	-	-	8.00
1412	8.00	-	8.00	-	-	9.00	-	-
1410	8.00	-	8.00	-	-	9.00	-	-
1210	8.00	-	8.00	-	-	9.00	-	-

Fuente: Los autores

De la tabla 4 a la tabla 13 se presentan los resultados individualizados para cada muestra analizada para los factores sensoriales establecidos en las normas: aroma del café tostado y molido, aroma de la bebida, acidez, amargo, cuerpo e impresión global.

La tabla 14 muestra el análisis consolidado en promedio simple de cada uno de los tamaños para los factores sensoriales ya mencionados, procedentes de las muestras y podemos observar que la calificación para diferentes tamaños de café verde (Malla 17 100%, Malla 14 100%, Malla 12 100%, Malla 10 100 %), las cualidades no son sensiblemente diferentes, siempre y cuando la tostión no involucre diferentes tamaños de granos, mientras que a medida que las muestras contienen granos de tamaños diferentes (Malla 17 50% + Malla 14 50%, Malla 17 50% + Malla 12 50%, Malla 17 + Malla 10 50%), las cualidades se van desmejorando siendo la más crítica la mezcla de 50% Malla 17 con 50% de Malla 10%, cuya calificación hace rechazable el café.

El anterior análisis está representado en la Gráficas 8 á 14.

Tabla 4. Resultados de análisis en taza sobre malla 17

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 1	17	9.00	7.00	7.00	9.00	7.00	8.00
Muestra 2	17	7.00	7.00	8.00	7.00	7.00	9.00
Muestra 3	17	8.00	8.00	8.00	7.00	8.00	9.00
Muestra 4	17	7.00	7.00	7.00	7.00	8.00	7.00
Promedio		7.75	7.25	7.50	7.50	7.50	8.25

Fuente: Los autores

Tabla 5. Resultados en taza sobre malla 14

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 5	14	8.00	9.00	8.00	8.00	9.00	7.00
Muestra 6	14	9.00	8.00	8.00	7.00	9.00	9.00
Muestra 7	14	7.00	8.00	7.00	9.00	9.00	8.00
Muestra 8	14	7.00	8.00	7.00	8.00	9.00	9.00
Promedio		7.75	8.25	7.5	8	9	8.25

Fuente: Los autores

Tabla 6. Resultados en taza sobre malla 12

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 9	12	8.00	8.00	9.00	7.00	8.00	8.00
Muestra 10	12	9.00	9.00	8.00	8.00	8.00	9.00
Muestra 11	12	8.00	9.00	9.00	7.00	9.00	9.00
Muestra 12	12	8.00	9.00	7.00	7.00	7.00	9.00
Promedio		8.25	8.75	8.25	7.25	8	8.75

Fuente: Los autores

Tabla 7. Resultados en taza sobre malla 10

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 13	10	8.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00
Muestra 14	10	8.00	7.00	6.00	8.00	8.00	6.00
Muestra 15	10	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	7.00
Muestra 16	10	8.00	6.00	6.00	7.00	7.00	8.00
Promedio		7.5	6.5	6.5	7	7	6.75

Fuente: Los autores

Tabla 8. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1714

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 17	1714	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00
Muestra 18	1714	7.00	8.00	7.00	6.00	8.00	7.00
Muestra 19	1714	6.00	6.00	8.00	6.00	7.00	6.00
Muestra 20	1714	7.00	6.00	7.00	8.00	8.00	8.00
Promedio		6.75	6.75	7.25	6.5	7.25	6.75

Fuente: Los autores

Tabla 9. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1712

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 21	1712	7.00	4.00	6.00	5.00	4.00	7.00
Muestra 22	1712	3.00	6.00	7.00	6.00	7.00	3.00
Muestra 23	1712	3.00	4.00	4.00	6.00	4.00	7.00
Muestra 24	1712	7.00	3.00	7.00	5.00	6.00	6.00
Promedio		5	4.25	6	5.5	5.25	5.75

Fuente: Los autores

Tabla 10. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1710

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 25	1710	1.00	1.00	4.00	5.00	3.00	2.00
Muestra 26	1710	2.00	1.00	4.00	2.00	1.00	1.00
Muestra 27	1710	2.00	3.00	4.00	4.00	1.00	3.00
Muestra 28	1710	5.00	1.00	4.00	4.00	1.00	2.00
Promedio		2.5	1.5	4	3.75	1.5	2

Fuente: Los autores

Tabla 11. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1412

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 29	1412	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	7.00
Muestra 30	1412	8.00	8.00	7.00	8.00	7.00	8.00
Muestra 31	1412	7.00	7.00	7.00	8.00	7.00	7.00
Muestra 32	1412	7.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00
Promedio		7.25	7.5	7.25	7.75	7.5	7.25

Fuente: Los autores

Tabla 12. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1410

Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 33	1410	5.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00
Muestra 34	1410	7.00	6.00	6.00	7.00	5.00	8.00
Muestra 35	1410	7.00	8.00	7.00	8.00	8.00	8.00
Muestra 36	1410	6.00	5.00	6.00	8.00	7.00	7.00
Promedio		6.25	6.5	6.5	7.25	6.5	7.25

Fuente: Los autores

Tabla 13. Resultados en taza mezcla sobre mallas 1210

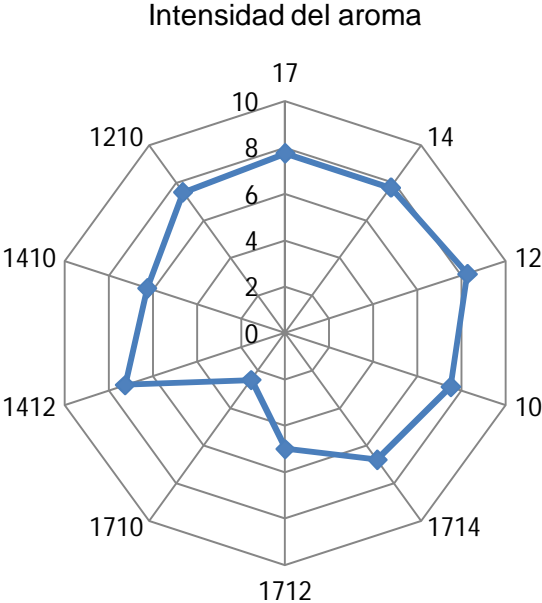
Número de muestra	Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
Muestra 37	1210	7.00	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00
Muestra 38	1210	8.00	8.00	8.00	7.00	8.00	8.00
Muestra 39	1210	7.00	8.00	8.00	7.00	7.00	8.00
Muestra 40	1210	8.00	8.00	7.00	7.00	8.00	8.00
Promedio		7.5	8	7.75	7	7.5	7.75

Tabla 14. Resultado de prueba de taza clasificado para cada malla

Malla	Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
17	7.75	7.25	7.5	7.5	7.5	8.25
14	7.75	8.25	7.5	8	9	8.25
12	8.25	8.75	8.25	7.25	8	8.75
10	7.5	6.5	6.5	7	7	6.75
1714	6.75	6.75	7.25	6.5	7.25	6.75
1712	5	4.25	6	5.5	5.25	5.75
1710	2.5	1.5	4	3.75	1.5	2
1412	7.25	7.5	7.25	7.75	7.5	7.25
1410	6.25	6.5	6.5	7.25	6.5	7.25
1210	7.5	8	7.75	7	7.5	7.75

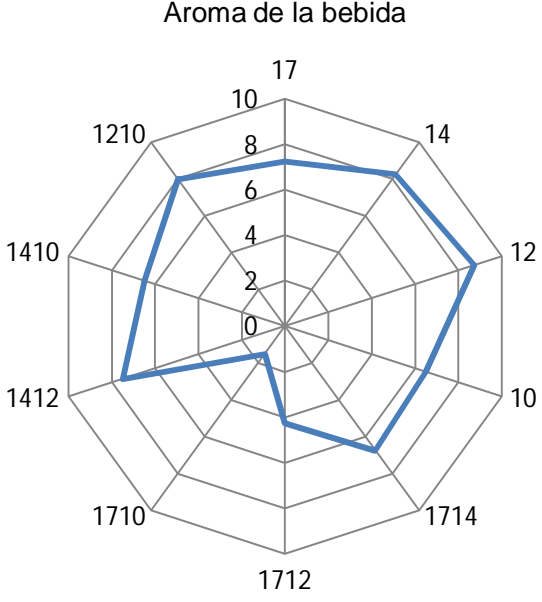
Fuente: Los autores

Gráfico 8. Intensidad del aroma. Resultado por cada mezcla prueba café tostado y molido.



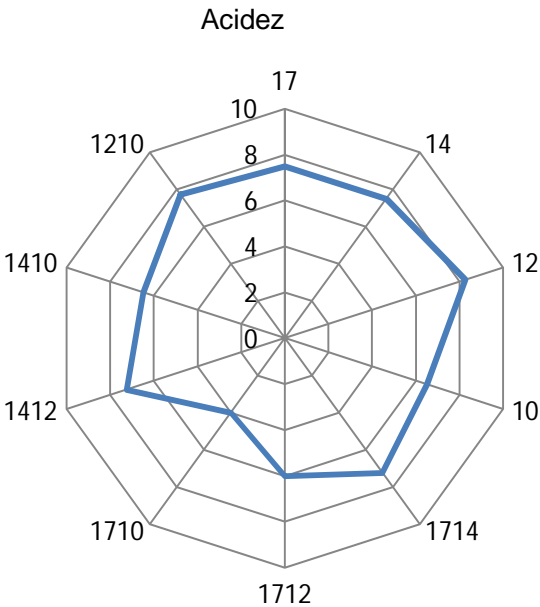
Fuente: Los autores

Gráfico 9. Aroma. Resultado prueba de taza por cada mezcla



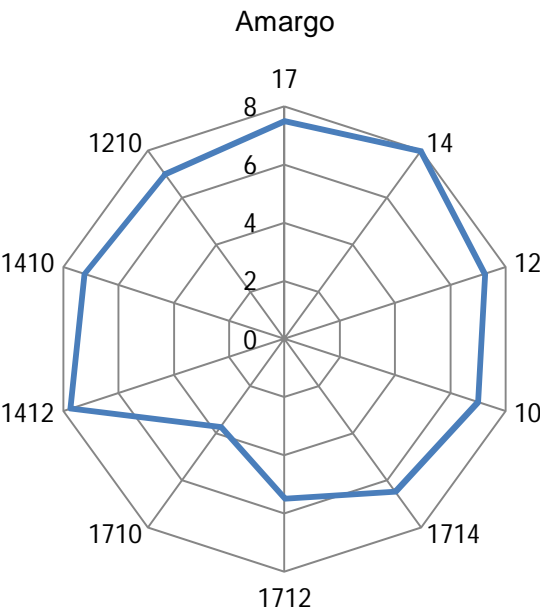
Fuente: Los autores

Gráfico 10. Acidez. Resultado prueba de taza por cada mezcla



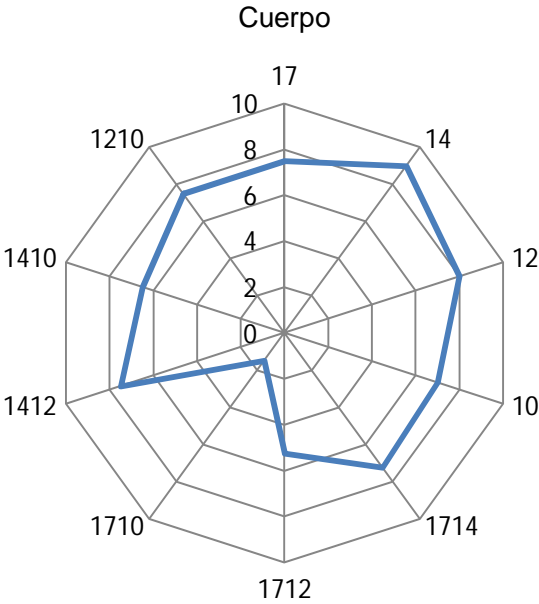
Fuente: Los autores

Gráfico 11. Amargo. Resultado prueba de taza por cada mezcla



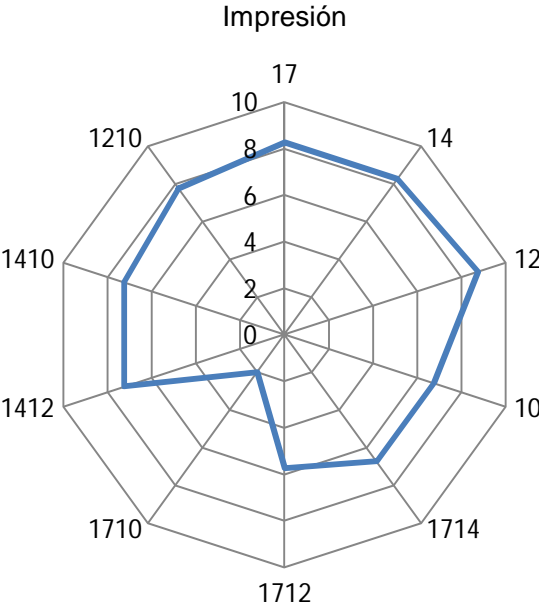
Fuente: Los autores

Gráfico 12. Cuerpo. Resultado prueba de taza por cada mezcla



Fuente: Los autores

Gráfico 13. Impresión. Resultado prueba de taza por cada mezcla



Fuente: Los autores

10. DISCUSIÓN

10.1 CONCLUSIONES

- La disparidad de la granulometría del café verde (almendra) usado para ser tostado y molido, afecta negativamente la calidad de la bebida, produciendo efectos indeseables en su sabor. Las características indeseables van siendo más pronunciadas a medida que el tamaño de los granos en una mezcla se hace más severo entre el tamaño más grande y el tamaño más pequeño.
- Las diferencias muy protuberantes en los tamaños de granos utilizados para la tostión del café, produce la peor calidad en todas las características organolépticas, principalmente afecta el amargo, el cuerpo y la impresión. La tostión de café verde gana calidad en la medida que el tamaño del grano utilizado sea homogéneo, así, no sea del mayor tamaño de grano pero es requisito que el tamaño sea parejo u homogéneo.
- La granulometría heterogénea o dispareja incide en el color del café tostado y del café tostado y molido. El color de café tostado en grano es disparejo. Cuando ya está molido el color es parejo pero más oscuro que el que se obtiene con café verde homogéneo en su tamaño.
- La granulometría heterogénea o dispareja incide en el brillo del café tostado. El grano tostado gana brillo a medida que aumenta la diferencia de granos grandes y pequeños en la misma mezcla, debido a la mayor liberación de aceite de los granos más pequeños.
- La mejor calidad de la bebida se obtiene con los granos de mayor tamaño, sin mezcla de otros tamaños.

10.2 RECOMENDACIONES

- Para la obtención de café tostado y molido es muy importante tener en cuenta como variable fundamental la incidencia del tamaño del grano (granulometría) en la tostión, como se ha demostrado, debido a que si se sobrepasan las tolerancias de tamaño de grano fijadas por las normas.
- Implementar una estricta clasificación por tamaño de los granos de café en el proceso de la tostión produce una mejor calidad de café en taza, facilita el control del proceso y puede generar mejores rendimientos económicos.
- La tostión de café verde con granos heterogéneos en su tamaño dará como resultado un producto de menor calidad hasta el grado de no ser bebible, debido a que durante la tostión los granos de menor tamaño sobrepasan el punto adecuado y darán sabores indeseables a la bebida, por lo que es necesario aplicar buenas prácticas de selección por tamaño en el proceso industrial de tostión y molienda del café verde.
- La tostión de café verde con granos heterogéneos en su tamaño dará como resultado un producto de menor calidad y afectará el aspecto físico del café tostado en grano, del café tostado y molido y de la bebida, en cuanto a color, brillo y turbiedad, por lo que es necesario aplicar buenas prácticas de selección por tamaño en el proceso industrial de tostión y molienda del café verde.
- La práctica del control de calidad del producto en proceso, café tostado, y del producto terminado, café tostado y molido, basado en las características organolépticas y del sabor de la bebida es determinante en la calificación de las propiedades de la bebida del café, por lo que es recomendable que los sujetos vinculados a la industria del café tostado y molido implementen el debido control basado en estas prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. FEDERACAFÉ, FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. BOGOTÁ. COLOMBIA. [En línea]. [Consultado el 25 de agosto de 2009.] Disponible en Internet:<URL:<http://www.cafedecolombia.com/comercializacion/calidadcafe/normas.html>>.
2. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - FEDERACAFÉ. BOGOTÁ. COLOMBIA. Guía ambiental para el sector cafetero. Bogotá, 2006. P. 53. Bogotá: s.n., 2006.
3. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - FEDERACAFÉ. BOGOTÁ. COLOMBIA. [En línea]. [Consultado el 29 de junio de 2009.] Disponible en Internet:<URL:<http://www.cafedecolombia.com/servcaficultor/extensionytransferencia/glosario..html>>.
4. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - FEDERACAFÉ. BOGOTÁ. COLOMBIA. Resolución No. 5 de 2002. [En línea]. [Consultado el 25 de 08 de 2009]. Disponible en Internet:<URL:www.cafedecolombia.com/economíacafetera/.../ElMercadodelCafe.pdf>.
5. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - FEDERACAFÉ. BOGOTÁ. COLOMBIA.. Contrato de administración del Fondo Nacional del Café. Bogotá : s.n., 1991.
6. http://es.wikipedia.org/wiki/Coffea_arabica. [En línea] [Consultado el: 23 de junio de 2009.]. Disponible en Internet:<URL:http://es.wikipedia.org/wiki/Coffea_arabica>.
7. http://es.wikipedia.org/wiki/Coffea_canephora. [En línea] [Consultado el: 29 de junio de 2009.]. Disponible en Internet:<URL:http://es.wikipedia.org/wiki/Coffea_canephora>.
8. INSITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN - ICONTEC. BOGOTÁ. COLOMBIA. Trabajos escritos: presentación y referencias bibliográficas. NTC 1486, NTC 5613. NTC 4490.
9. LEWIN, Bryan; GIOVANNUCCI Daniele, VARANGIS, Panos. Traducción GARCÍA, Julián. [En línea]. [Consultado el 28 de julio de 2009.] Disponible en Internet:<URL:<http://www.cafedecolombia.com/economiacafetera/.../ElMercadodelCafe.pdf>>.

10. MARÍN L., S.M., y otros. Relación entre el estado de madurez del fruto del café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de la bebida. 315, Chinchiná : CENICAFÉ, 2003, Vol. 297, pág. 19. 54(4) 297-315.
11. MONTILLA P., J., y otros. Caracterización de algunas propiedades físicas y factores de conversión del café durante el proceso de beneficio húmedo tradicional. Chinchiná : CENICAFÉ, 2008. 59(2):120-42.
12. PORMIS CAFES.COM. [En línea]. [Consultado el 23 de julio de 2009.] Disponible en Internet:<URL:http://www.pormiscafes.com/index.php?option=com_glossary&func=display&letter=B&Itemid=46&catid=28&page=1>.
13. PORMIS CAFES.COM. [En línea] [Consultado el: 30 de 07 de 2009.]. [En línea]. Disponible en Internet:<URL:http://www.pormiscafes.com/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=2>.
14. PUERTA Q., G.I. Cómo garantizar la buena calidad de la bebida del café y evitar los defectos. Boletín Técnico 284. Chinchiná : CENICAFÉ, 2001. ISSN-0120-0178.
15. PUERTA Q., Gloria Inés. Calidad en Taza de Mezclas preparadas con granos de Coffea arabica L. y Coffea canephora. Cenicafé. Cenicafé 47(4): 231-234. 1996.
16. RODRÍGUEZ, Hernán González. Breve historia del café. [En línea]. [Consultado el 23 de julio de 2009.] Disponible en Internet:<URL:<http://www.guía-delcafe.com/breve-historia-del-cafa>>.
17. SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA. BOGOTÁ. COLOMBIA. Estudio de caracterización ocupacional del sector cafetero. Bogotá. 2006.

ÍNDICE

10/64, 16, 45
12/64, 16, 19, 45
14/64, 16, 19, 45
17/64, 16
Aceite, 9
Acidez, 9, 10, 12, 14, 18, 24, 28, 33, 34, 38, 40, 42, 49, 58
Africanos, 24
Agricultores, 23
Agricultura, 23
Agua limpia, 24, 38
Almácigo, 9
Almendra, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 39, 42, 43, 45, 48
Amargo, 9, 10, 12, 13, 24, 34, 41, 49
Anaerobio, 9
Análisis organoléptico, 49
Apagado, 9
Apreciaciones visuales, 40
arabica, 12, 15, 23, 24, 25, 26, 32, 59, 60, 61
arabica, 23
arabica, 9
Aroma, 9, 10, 12, 14, 18, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 49, 50, 51, 52, 53, 54
Aroma, 9
Aspectos táctiles. Cuerpo, 42
Aspergillus ochraceus, 36
Axilares, 23
Baya, 12, 23
Baya, 9
Bebida, 10, 12, 16, 17, 21, 23, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 61
Beneficio, 5, 10, 11, 13, 17, 23, 25, 29, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 58, 60, 61
Beneficio, 10, 24
Bolsas de valores, 17
Bourbon, 10
Brasil, 13, 24, 42
Brasileños, 24
Brocados, 16, 30, 31
C. arabica, 23, 42
Café, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 54, 58, 59, 60, 61

Café cereza, 15, 23, 37
 Café cereza, 10, 11
 Café certificado, 11
 Café colombiano, 23, 32, 33
 Café corriente, 11
 Café en almendra, 23, 45
 Café instantáneo, 18, 24, 28
 Café pergamino, 10, 13, 15, 25
 Café pergamino seco, 10
 Café verde, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 45, 46, 49, 50, 58
 Cafeína, 9, 13, 23, 24
 Cafés lavados, 11, 24
 Calidad en taza, 16, 22, 23
 Calidad física, 33, 34
 Características gustativas. Sabores, 41
 Características olfativas. Aromas, 40
 Características organolépticas, 10
 Cáscara, 10, 13, 23, 25
 Catación, 12, 39, 40, 46
 Catación, 39, 40
 Cenicafé, 24, 59, 60
 Cenicafé, 32, 59, 60, 61
 Centroamericanos, 25
 Cereza, 10, 11, 12, 14, 15, 23, 25, 37, 42
 Coffea arabica, 24
 Coffea arabica, 10, 17, 23, 45
 Coffea arábica, 16
 Coffea canephora, 24, 26, 59, 60
 Coffea canephora, 17, 23
 Coffea robustas, 23
 Colombia, 14, 16, 19, 20, 22, 24, 25, 29, 30, 32, 42, 45
 Color, 31, 49
 Conillon, 24
 Consumidores, 17, 18, 20, 25, 33, 36
 Contaminado, 34
 Contrato "c", 25
 Control biológico, 10
 Control cultural, 10
 Control mecánico, 11
 Control natural, 11
 Cosecha, 14, 17, 23, 33, 35, 38, 58
 Cuerpo, 10
 Cuerpos extraños, 16, 47
 Cultivo, 10, 12, 13, 17, 19, 23, 24, 33, 36, 39, 40, 41

Cuticulado, 11
 Daño por broca, 33
 Defectos, 30, 35
 Desagües naturales, 11
 Desmucilaginado mecánico, 38
 Desmucilaginador, 11
 Desmucilaginadora, 24
 Despulpado, 12, 23, 25, 34, 35, 37, 38
 Despulpado, 11
 Diseño experimental, 45
 Drupa, 23
 Dulzor, 12
 Espresso, 24
 Etiopía, 9, 23
 Excelso, 29
 Extra, 31, 32
 Federación nacional de cafeteros, 20, 29, 30, 32, 45, 59, 61
 Fenol, 34
 Fermentación, 10, 12, 13, 14, 24, 34, 35, 38
 Fermentado, 23
 Fermento, 34
 Fermento, 12
 Fragancia, 12
 Germinador, 12
 Grano de café, 12
 Guayaba, 25
 Hongos, 35, 36, 37, 39
 Humedad, 10, 14, 16, 17, 28, 35, 36, 38, 39
 Impresión global, 12
 Infestación, 31
 Inflorescencias, 23
 Infusión de café, 12
 Instantáneos, 25
 Liofilizados, 25
 Londres, 17, 26
 Malla catorce, 29, 32
 Maragogipe, 31, 32
 Maragogype, 13
 Mercado mundial, 25
 Metabolitos, 36
 Metodología, 6, 45
 Mezclas, 16, 17, 24, 25, 28, 34, 35, 36, 38
 Micotoxinas, 36, 39
 Mucílago, 10, 11, 12, 13, 23, 38
 Mucílago, 12

Negros, 16, 30, 34, 45
 Negros, 37
 New york, 17, 25, 29
 Ochratoxina a, 36
 Olor, 31
 Organoléptica, 33
 Organolépticas, 18, 28, 42, 46
 Organolépticos, 16
 Ota, 36
 Otros suaves, 23, 25
 Países productores, 17, 20
 Partidos, 16, 37, 45
 Penicillium verrucosum, 36
 Pergamino, 10, 13
 Pericarpio, 13
 Plaga, 13
 Plagas, 10, 11, 24, 32, 36
 Premium, 31
 Proceso de beneficio, 24, 34
 Prueba de taza, 31
 Pruebas sensoriales, 49
 Pulpa, 13
 Punto de lavado, 13
 Químicos, 23, 34, 36
 Resolucion numero 5 de 2002, 29
 Robusta, 24
 Robusta, 13
 robustas, 12, 25, 26, 28, 58
 Roya, 13
 Rubiáceas, 23
 Sabor, 9, 10, 12, 13, 14, 18, 24, 28, 31, 33, 34, 35, 40, 41, 42
 Sabor, 14
 Sabor del café, 24, 34
 Sanitaria, 33, 37
 Secado, 10, 12, 14, 15, 25, 33, 34, 35, 36, 39
 Semillas, 9, 23
 Sobrefermentación, 24, 35
 Sobremaduros, 37
 Suaves colombianos, 23, 25, 58
 Subproducto, 25
 Tercer mundo, 17
 Torrefacción, 15, 17, 28
 Torrefacción, 15
 Torrefacto, 15
 Torrefactores, 25

Tostadas, 23
Tostión, 17, 21, 28, 50, 58
Trilla, 15, 17, 19, 25, 48, 58
Trilla, 15
Trilladora, 16, 25, 45
Typica, 15
Usda, 27, 28
Valor del comercio mundial, 17
Verde exportable, 28
Vía húmeda, 15
Vía seca, 15
Vietnam, 24
Zoca, 15

ANEXOS

RESOLUCIÓN SOBRE CALIDADES DE CAFÉ VERDE DE LA FEDERACIÓN
NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

PLANILLAS DE CONTROL SOBRE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE
LABORATORIO

"RESOLUCION NUMERO 5 DE 2002 (Junio 6)

Por medio de la cual se modifica la Resolución No. 02 de 2002 del Comité Nacional de Cafeteros.

EL COMITE NACIONAL DE CAFETEROS

En uso de sus atribuciones y en especial de las que le confiere la Ley 9 de 1991 y,

CONSIDERANDO:

1. Que de conformidad con el Artículo 23 de la Ley 9 de 1991, corresponde al Comité Nacional de Cafeteros dictar las medidas conducentes a garantizar la calidad del café de Exportación, las cuales deberán ser observadas, tanto por la Federación Nacional de Cafeteros como por los exportadores privados.

2. Que la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, deberá vigilar el cumplimiento de estas medidas y sus decisiones serán apelables ante el Comité Nacional de Cafeteros

RESUELVE:

ARTICULO 1º.

Establécense como requisitos mínimos de calidad para la exportación de café verde en almendra los siguientes:

1. Excelso de Exportación.

Compuesto de grano grande, principalmente plano, parejo, retenido por encima de malla catorce (14), con tolerancia del uno punto cinco (1.5) por ciento (%) inferior a esa malla, pero retenido por la malla doce (12), de esmerado beneficio y debidamente seleccionado. En todo caso este café debe tener por lo menos un cincuenta (50) por ciento (%) de granos retenidos sobre la malla quince (15), de acuerdo con lo previsto en las normas de la Green Coffee Association of New York City, Inc.

2. Caracol.

Comprende el café excelso de la clase conocida con este nombre, de tamaño grande, mediano y pequeño, retenido por la malla doce (12), debidamente seleccionado. Con tolerancia de hasta diez (10) por ciento (%) de grano plano.

3. Humedad

No debe sobrepasar del doce (12) por ciento (%), medida en equipos basados en la constante dieléctrica del café, calibrados previamente según método de estufa ISO 6673 a ciento cinco (105) grados centígrados, con peso de la muestra no inferior a cuatrocientos (400) gramos.

4. Defectos

Para los tipos de café de exportación, la clasificación de defectos se hace según la tabla de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia así:

4.1 Defectos del primer grupo son los siguientes: negros llenos, parciales o secos, vinagres enteros o parciales, reposados amarillos o carmelitas y ámbar o mantequilla.

4.2 Defectos del segundo grupo son los siguientes: flojo, cardenillo, decolorado (veteado y blanqueado), mordido o cortado, picado por insectos, sobresecados o quemados, partido, malformado o deformado, inmaduro, aplastado, flotador o balsudo, averanado o arrugado.

4.3 Procedimiento de Análisis: Se analizarán quinientos (500) gramos de muestra de café verde en almendra para la clasificación de los defectos, admitiéndose el siguiente límite máximo:

Hasta setenta y dos (72) granos defectuosos por quinientos (500) gramos de muestra, sin exceder de doce (12) granos del primer grupo.

5. Compensación por grano brocado:

Se autoriza la presencia de granos ligeramente brocados por encima de los límites anteriores de la siguiente manera:

5.1 Defínese como “grano ligeramente brocado” aquel que presente una sola perforación y no tenga daño visible –como zonas oscuras alrededor de ella- y que además no presente orificio de salida.

5.2 Autorízase que hasta diez (10) granos de los defectos de los clasificados en el primer grupo sean reemplazados por su equivalente en granos ligeramente brocados. Con el propósito de calificar la calidad del café de exportación, establécese una equivalencia de diez (10) granos ligeramente brocados por cada grano defectuoso del primer grupo que se deduzca de los límites máximos establecidos para una muestra de quinientos (500) gramos de café verde en almendra.

5.3 Autorízase que hasta veinte (20) granos de los defectos de los clasificados en el segundo grupo sean reemplazados por su equivalente en granos ligeramente brocados. Con el propósito de calificar la calidad del café de exportación, establécese una equivalencia de dos (1) granos ligeramente brocados por cada grano defectuoso del segundo grupo que se deduzca de los límites máximos establecidos para una muestra de quinientos (500) gramos de café verde en almendra.

5.4 En aplicación de lo señalado en los numerales 5.1 a 5.3, la muestra de quinientos (500) gramos de café verde en almendra podrá tener hasta dos (1) granos del primer grupo, hasta cuarenta (40) granos del segundo grupo y hasta ciento cuarenta (140) granos ligeramente brocados.

5.5 Los granos del primer grupo que estén perforados por broca seguirán formando parte del primer grupo, prevaleciendo el defecto mayor o sea negro, vinagre, reposado, ámbar o mantequilla.

5.6 Granos que tengan más de un orificio de broca o mayor daño (mancha oscura), seguirán siendo cuantificados como granos defectuosos del segundo grupo.

6. Infestación

El café debe estar libre de todo insecto vivo. En la eventualidad de tener grano perforado por insectos, se aplicarán los procedimientos y tolerancias aplicadas por la FDA (Foods and Drugs Administración), si el café va destino al mercado norteamericano, o por la ISO (International Standarization Organization), si se tiene un nivel crítico de probabilidad especificado en el contrato.

7. Olor

El café deberá tener su olor característico. En caso que el mismo presente un claro olor extraño o algún signo que implique una contaminación del producto, el café no será exportable.

8. Color

El café deberá tener una apariencia uniforme en color; en caso que presente mezcla de colores no se autoriza su exportación.

9. Prueba de taza

El café deberá tener sabor y aroma característico, debiendo estar libre de sabores defectuosos como fermento, producto químico, moho, etc.

10. Marcaciones adicionales

El exportador y su cliente final pueden acordar libremente las condiciones en el tamaño de los granos y en el contenido de defectos en el café de exportación, siempre que cumplan con las condiciones mínimas establecidas en los numerales anteriores. Estas condiciones no serán verificadas en los controles de calidad salvo cuando los sacos estén marcados y se manifieste expresamente que se trata de café Premium, Supremo, Extra o Maragogipe, como se definen a continuación.

10.1 Premium

Compuesto de grano grande, principalmente plano, parejo, retenido por encima de malla dieciocho (18), con tolerancia del (5) por ciento (%) inferior a esa malla, pero retenido por la malla catorce (14), de esmerado beneficio y debidamente seleccionado.

10.2 Supremo

Compuesto de grano grande, principalmente plano, parejo, retenido por encima de malla diecisiete (17), con tolerancia del (5) por ciento (%) inferior a esa malla, pero retenido por la malla catorce (14), de esmerado beneficio y debidamente seleccionado.

10.3 Extra

Compuesto de grano grande, principalmente plano, parejo, retenido por encima de malla dieciséis (16), con tolerancia del (5) por ciento (%) inferior a esa malla, pero retenido por la malla catorce (14), de esmerado beneficio y debidamente seleccionado.

10.4 Maragogipe

Comprende la calidad o variedad conocida con este nombre, de tamaño grande, mediano o pequeño, sin caracol, retenido por la malla diecisiete (17) con tolerancia del (5) por ciento (%) inferior a esa malla, pero retenido por la malla catorce (14), de esmerado beneficio y debidamente seleccionado.

ARTICULO 2º

La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición y deroga las disposiciones que le sean contrarias, y en especial las contenidas en la Resolución del Comité Nacional No.2 de 2002.

Aprobada en Bogotá a los seis (6) días del mes de junio del año dos mil dos (2002)."

EL PRESIDENTE,

EL SECRETARIO"

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ

RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra:	1
--------------------	---

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 11/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
9	7	7	9	7	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **2**

Prueba realizada por: JCVG

Fecha: 11/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-		-	-	10	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	7	8	7	7	9

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: 3

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 11/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	7	-	-	7	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	8	8	7	8	9

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **4**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 11/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	8	-	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	7	7	7	8	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: 5

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 11/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	9	8	8	9	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **6**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 12/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
9	8	8	7	9	9

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **7**

Prueba realizada por: **MEOR**

Fecha: **12/11/2009**

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	8	7	9	9	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **8**

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 12/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	8	7	8	9	9

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **9**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 12/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	8	9	7	8	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **10**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
9	9	8	8	8	9

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **11**

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 12/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	9	9	7	9	9

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **12**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 12/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	9	7	7	7	9

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **13**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha:

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	6	7	7	6	6

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **14**

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	7	6	8	8	6

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **15**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
6	7	7	6	7	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **16**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
7	-	9	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	6	6	7	7	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **17**

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	7	7	6	6	6

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **18**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	8	7	6	8	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **19**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
6	6	8	6	7	6

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **20**

Prueba realizada por: **JVG**

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	6	7	8	8	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **21**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	8	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	4	6	5	4	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **22**

Prueba realizada por: **MEOR**

Fecha: **13/11/2009**

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	8	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
3	6	7	6	7	3

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **23**

Prueba realizada por: **JVG**

Fecha: **13/11/2009**

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	8	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
3	4	4	6	4	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **24**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 13/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	8	-	8	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	3	7	5	6	6

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **25**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	9	-	-	-	8

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
1	1	4	5	3	2

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **26**

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	9	-	-	-	8

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
2	1	4	2	1	1

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **27**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	9	-	-	-	8

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
2	3	4	4	1	3

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **28**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
9	-	-	9	-	-	-	8

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
5	1	4	4	1	2

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **29**

Prueba realizada por: **JVG**

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	8	7	8	8	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **30**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	8	7	8	7	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **31**

Prueba realizada por: **JVG**

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	7	7	8	7	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **32**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	7	8	7	8	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **33**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
5	7	7	6	6	6

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **34**

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	6	6	7	5	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **35**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	8	7	8	8	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **36**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
6	5	6	8	7	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **37**

Prueba realizada por: JVG

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	8	8	7	7	7

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **38**

Prueba realizada por: LVM

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	8	8	7	8	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **39**

Prueba realizada por: MEOR

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
7	8	8	7	7	8

INCIDENCIA DE LA HETEROGENEIDAD DE LA GRANULOMETRÍA DEL CAFÉ VERDE EN LA
CALIDAD FINAL DE LA BEBIDA DE CAFÉ
RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD

Número de muestra: **40**

Prueba realizada por: **JVG**

Fecha: 15/11/2009

PRUEBA FÍSICA DEL PRODUCTO

Apreciación visual del grano tostado		Apreciación visual del grano tostado y molido			Apreciación Visual de la bebida		
Aspecto		Color					
Luminoso	Mate o apagado	Marrón	Marrón oscuro	Casi negro	Nítida	Turbia	Oscura
8	-	8	-	-	9	-	-

PRUEBA DE TAZA

Intensidad del aroma	Aroma de la bebida	Acidez	Amargo	Cuerpo	Impresión
8	8	7	7	8	8